ESTE LIBRO ES PARA:

Los constructores, quienes hacen viviendas y otras edificaciones para la comunidad. Estos pueden ser maestros de obras, albañiles, carpinteros, plomeros o algún otro artesano.

Las autoridades de los pequeños municipios, quienes tienen que decidir en qué forma se van a desarrollar las comunidades y sus alrededores. Como qué formas de energía o qué tratamiento de los desechos o en qué lugar se van a ubicar las nuevas construcciones y lo demás.

Las personas que quieren proyectar o construir su propia casa o, indicar al contratista o maestro albañil cómo quieren tener su casa.

Los universitarios que trabajan en el campo —los pasantes—, para que asistan a la población para llegar a un conocimiento mejor de las técnicas apropiadas.

Los técnicos que trabajan para las zonas urbanas precarias para que ayuden a aumentar la participación de la comunidad en el diseño y la construcción.



editorial concepto, s.a.

LENGEN MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

COMO CONSTRUIR CASAS Y OTROS EDIFICIOS



JOHAN VAN LENGEN

Cuando un rey muere, la gente dice: "él hizo esto y aquello..." Sin embargo, cuando un gran rey muere, ellos dicen: "hicimos todo nosotros".

viejo refrán chino

Primera edición en esta editorial: noviembre de 1982
Tiraje de esta edición: 3,000 ejemplares
primera reimpresión: mayo de 1983
segunda reimpresion: febrero de 1984
tercera reimpresión: agosto de 1984
cuarta reimpresión: abril de 1985
quinta reimpresión: marzo de 1986
sexta reimpresión: julio de 1986
séptima reimpresión: marzo de 1987
Octava reimpresión: febrero de 1988
Novena reimpresión: enero de 1989

Editorial Concepto, S.A.
av. cuauhtémoc 1430
méxico, d.f., 03310

ISBN 968-405-102-6

MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

COMO CONSTRUIR CASAS Y OTROS EDIFICIOS



Av. Cuauhtemoc 1430 · Col. Sta. Cruz Atoyac · Deleg. Benito Juárez · México, D.F. · 03310

CONTENIDO

¿Quién es el arquitecto descalzo?
Es la persona que diseña y construye las edificaciones pequeñas en una comunidad, o quien dirige a un grupo de personas que han decidido construir juntas una obra más grande para beneficio del pueblo.

Espero que estas personas lo consulten y encuentren en él algunas soluciones que faciliten su trabajo de construir los asentamientos. Este manual se hizo para gente que tiene conocimientos escasos o prácticos en construcción, sin ayuda de planos o dibujos. Sin embargo, la información que se proporciona es por medio de varios dibujos, casi siempre en perspectiva, pensando que sean claros y que una imagen puede ser más explicativa que varios textos.

El libro también servirá al técnico-promotor. En múltiples ocasiones, en un programa de mejoramiento de vivienda, hay instructores que capacitan a pequeños constructores, a través de proyectos para la comunidad. Aquí se busca que muchas de las técnicas descritas sean útiles a partir de una primera orientación para que, posteriormente, el constructor sea capaz de aplicarlas por sí mismo.

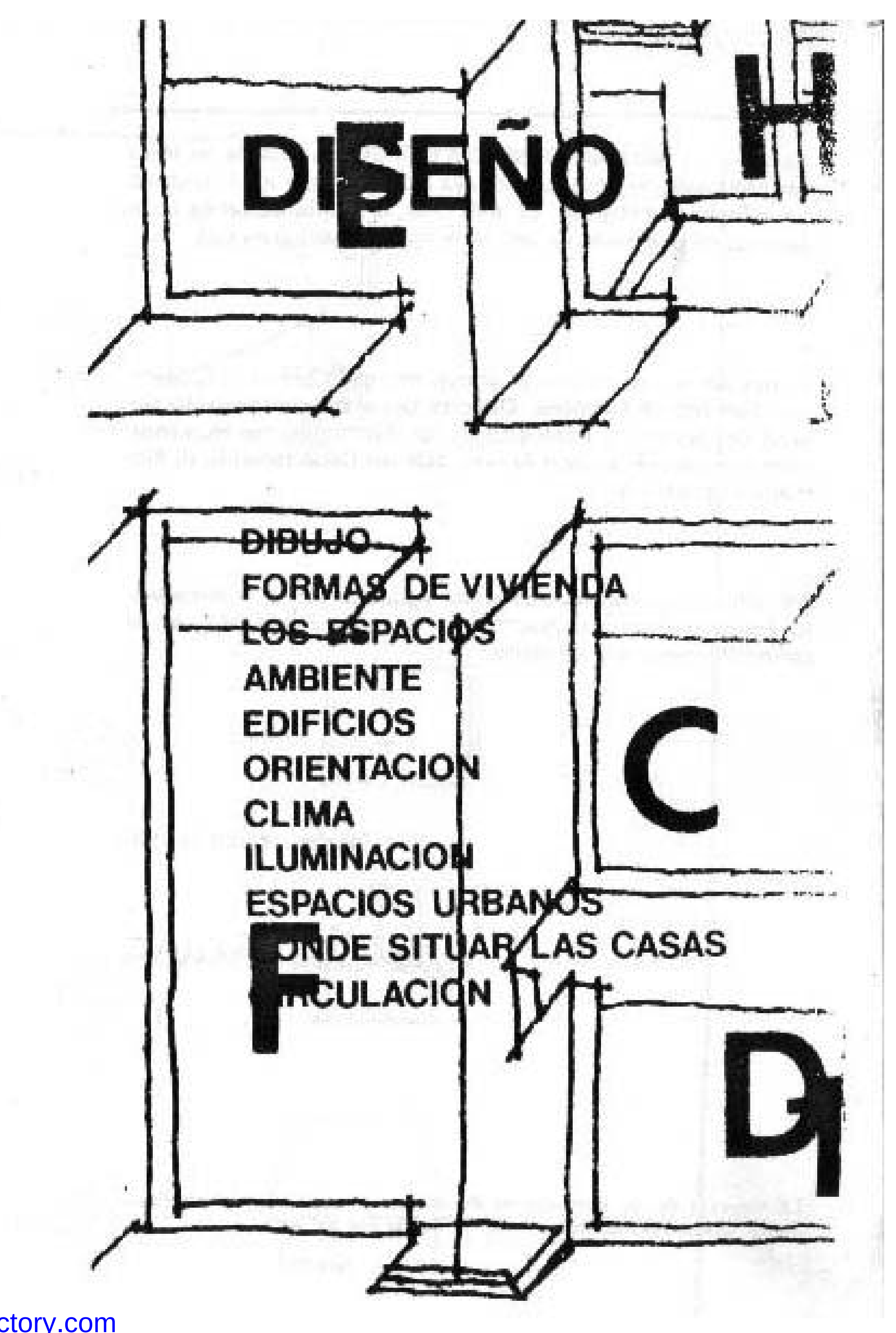
Otra intención es crear un libro de referencias para quienes ocupan cargos relacionados con la planificación y desarrollo de los pequeños centros de población del país.

En este manual no se trata de inducir a la gente a construir su propia casa sólo de manera tradicional. El mundo ha cambiado mucho; hay escasez de materiales tradicionales de construcción y, ante esto, tal tipo de información sería una frustración para la gente. Más bien se trata de responder a los problemas actuales de vivienda y presentar soluciones, aplicando en la construcción una combinación con técnicas tradicionales y modernas.

La información no está completa en detalle, por dos razones: la primera, porque el propósito es estimular a la gente para que intente nuevas técnicas de construcción y llegue así a sus propias soluciones y aplicaciones. Se trata de ir de lo más elemental a cuestiones más complicadas, pero siempre manteniendo la autonomía regional en términos de construcción. Algunos temas son descritos con más detalle porque constituyen nuevas materias y en consecuencia, son poco conocidos. La segunda, porque éste no es un manual sólo para carpinteros o albañiles, arquitectos o ingenieros. La información hará que un artesano se convierta en técnico de la comunidad y pueda realizar así mejor su trabajo.

Acerca de las técnicas, puedo decir que no todas fueron probadas o investigadas personalmente por el autor. Sin embargo, algunas fueron conocidas por visitas a obras en proceso y otras fueron explicadas detalladamente por gente que las había aplicado. Además, no todos los sistemas funcionan igual en las distintas regiones del país. Todo dependerá de la disponibilidad de materiales, mano de obra y un buen diseño, acorde con el clima y el medio ambiente natural y cultural del lugar.

Las mismas técnicas no deberán aplicarse a gran escala sin previo conocimiento de la región. Es mejor hacer un solo tipo con algunas posibilidades de cambio en el diseño para adaptarlo a las condiciones naturales y culturales del lugar.


H
DISEÑO
E
DIBUJO
FORMAS DE VIVIENDA
LOS ESPACIOS
AMBIENTE
EDIFICIOS
ORIENTACION
CLIMA
ILUMINACION
ESPACIOS URBANOS
ONDE SITUAR LAS CASAS
RCULACION
C
F
D

Tampoco se debe pensar que con sólo utilizar una de las técnicas propuestas el constructor vaya a obtener que su vivienda sea un milagro de progreso. Es, más bien, la combinación de varias técnicas las que darán un ambiente más cómodo para vivir.

El trabajo se realizó con el apoyo otorgado por el Arquitecto Luis Sánchez de Carmona, Director General de la Dirección General de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos; y del Ingeniero Francisco Aceves, Jefe del Departamento de Normas y Ecotécnicas.

Por último, quiero manifestar mi agradecimiento al Arquitecto Faustino García Camacho, por su inapreciable labor en la corrección técnica y de estilo.

México, marzo de 1981.

Johan van Lengen

La mayoría de las ilustraciones del primer capítulo son del arquitecto Carlos Morales Schechinger; todas las demás son del autor.

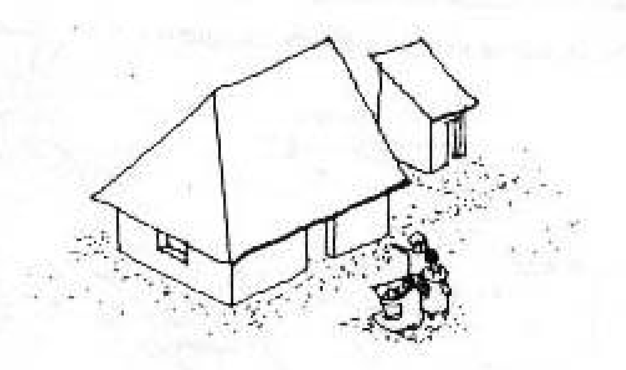
COMO USAR ESTE MANUAL

El manual no dice cómo hacer una casa de cierta manera y con qué materiales, sino señala la forma de cómo mejorar lo que se está haciendo. Ciertamente, no será posible aplicar todo lo que se dice aquí; puede ser que falten los materiales, falte dinero, falte sol o lluvia; tal vez que falte la voluntad de la gente o, hasta falte, simplemente, la necesidad.

Entonces, cuando se piense construir, es necesario consultar algunos conceptos y detalles contenidos en este manual para saber cómo se pueden aplicar en la obra. Es importante considerar que las cosas o conceptos que se vayan a utilizar sean conforme al clima de la región, con el propósito de que el resultado sea, el máximo de comodidad con el mínimo de costo.

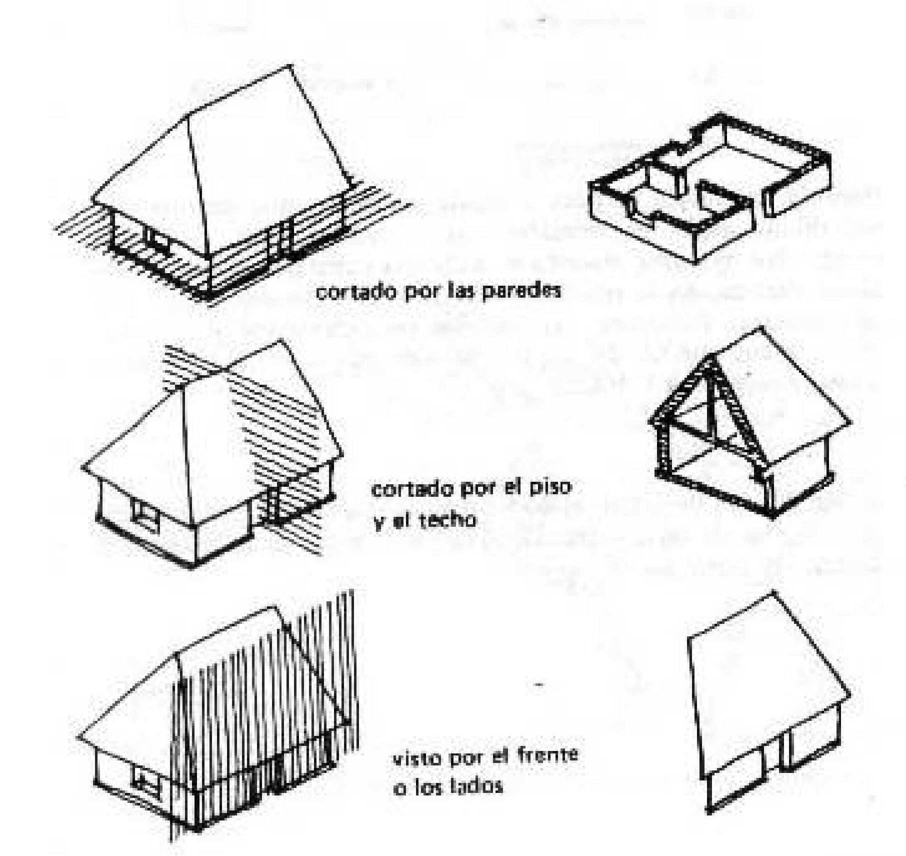
Como en el presente libro se habla un poco de todo, será mejor primero leerlo por completo y después escoger los diseños más recomendables.

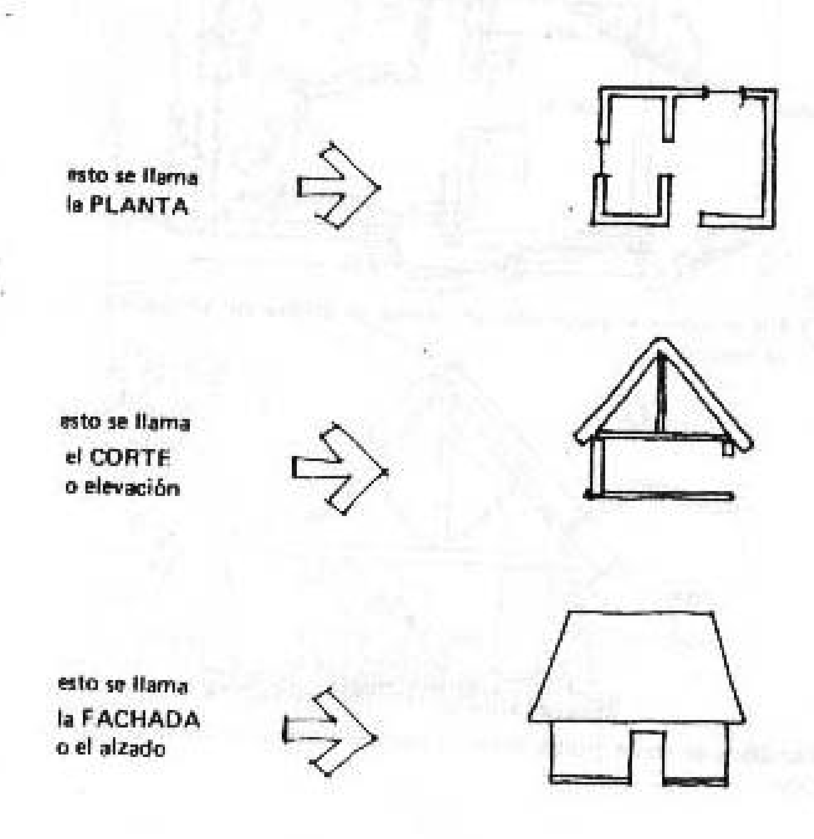
Para construir una casa, muchas veces no es necesario hacer dibujos antes. Pero cuando se trata de discutir o explicar con la comunidad las ideas para hacer una escuela, por ejemplo, es mejor dibujar primero los planos. También para obtener financiamiento o asistencia técnica de organizaciones estatales y federales, es necesario pasar las ideas al papel.



EL DIBUJO DE UNA VIVIENDA O EDIFICACION

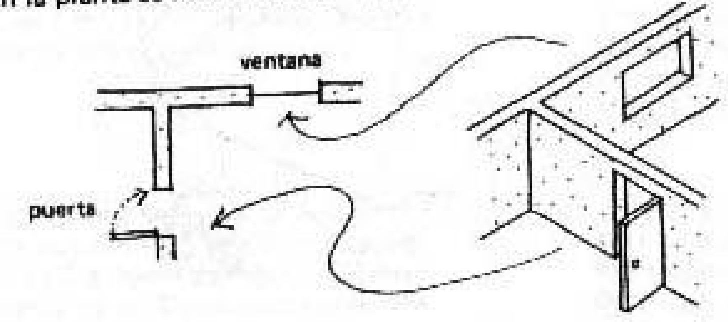
Básicamente, hay tres maneras de representar la forma de una edificación:



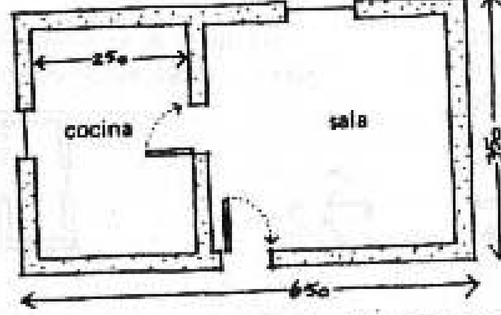




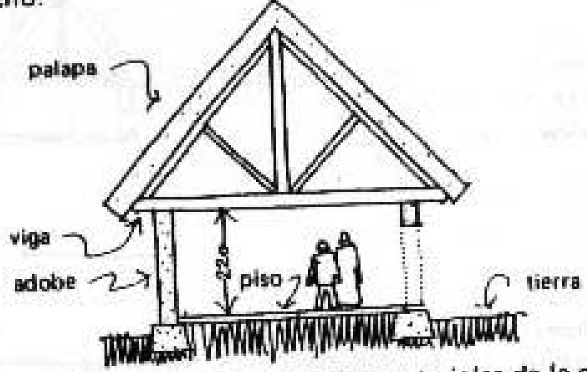
En la planta se indica dónde hay puertas y ventanas:



También es necesario señalar las medidas entre las paredes y las funciones de los espacios.



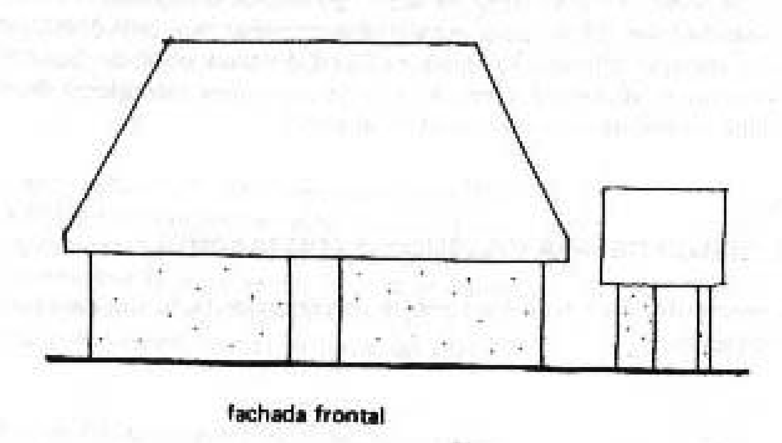
En el corte o elevación se marca la altura de las paredes y el techo:



También se debe poner en el corte los materiales de la construcción.



En la fachada se dibuja la posición de las puertas y las ventanas, forma del techo y otras edificaciones alrededor.



fachada frontal

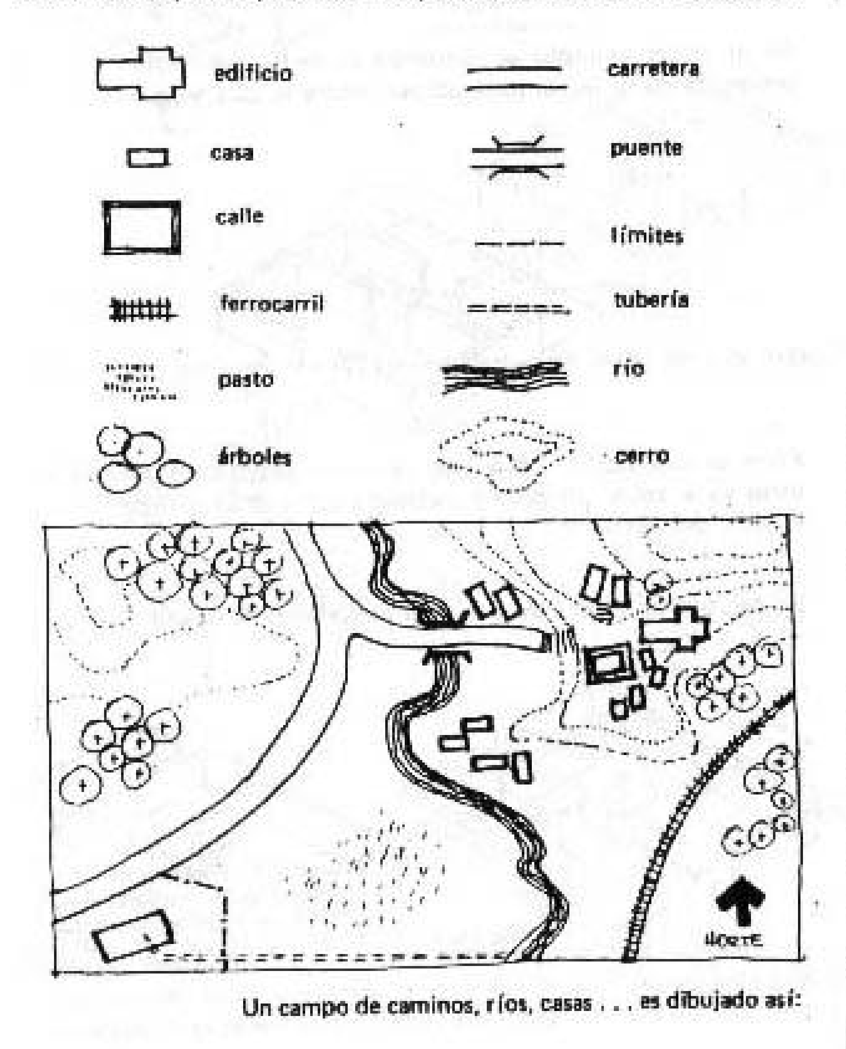
Además, el dibujo se hace a escala; es decir, que las medidas del dibujo están en relación con la construcción, pero más chicas. Por ejemplo, cuando la distancia entre dos paredes es de cinco metros, en la planta se dibuja a una distancia de cinco centímetros. Entonces, las medidas verdaderas son cien veces más grandes que las del dibujo. Se dice que la escala es de uno a cien y se escribe 1:100.

En los dibujos de construcciones más grandes se indican también las tuberías de agua y drenaje, y la localización de la instalación de luz, así como sus tomas.

PLANTA DE UBICACION O LOCALIZACION

Otro tipo de dibujo es aquél en que se localizan casas, calles, mercados, ríos, árboles.

Cuando dibujamos una planta de ubicación, usamos los siguientes símbolos para representar lo que hay en el terreno o pueblo:



Un campo de caminos, ríos, casas . . . es dibujado así:

FORMAS DE VIVIENDA

En muchas zona rurales —donde la gente pasa gran parte de su tiempo al aire libre— la parte cubierta de la casa tiene generalmente sólo dos áreas: una para preparar comida y otra para estar y dormir. Los sanitarios se encuentran fuera de la casa.

Las paredes de división son del mismo material que las paredes de afuera o más livianas; se usan también los muebles, armarios o roperos para separar las áreas de la casa.

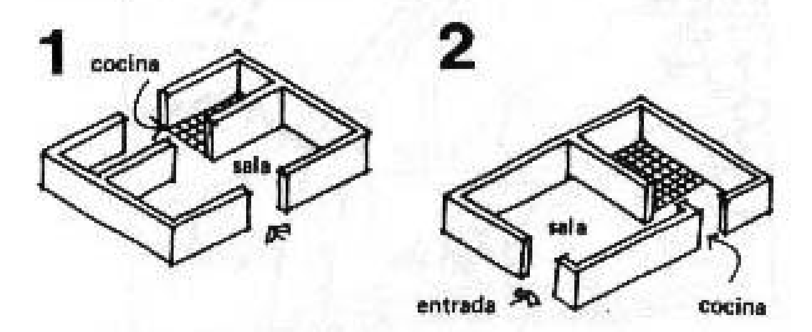
Las puertas son localizadas en relación a la calle o la dirección del viento dominante.

COMO PROYECTAR UNA VIVIENDA

En las siguientes páginas vamos a ver cómo debe proyectarse una vivienda; qué espacios se necesitan y dónde ubicarlos.

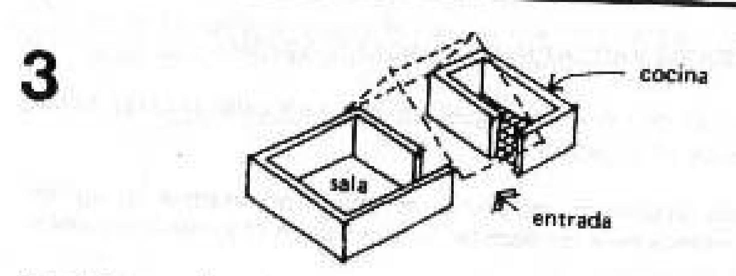
Tres tipos básicos:

Nota: Los dibujos siguientes muestran solamente la mitad de la altura de las paredes, tal como si se estuvieran construyendo aún. Aparece la localización de las puertas.

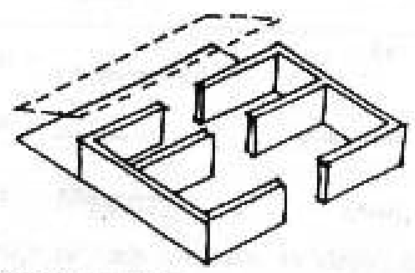


Sala con cocina atrás

Sala con cocina a un lado

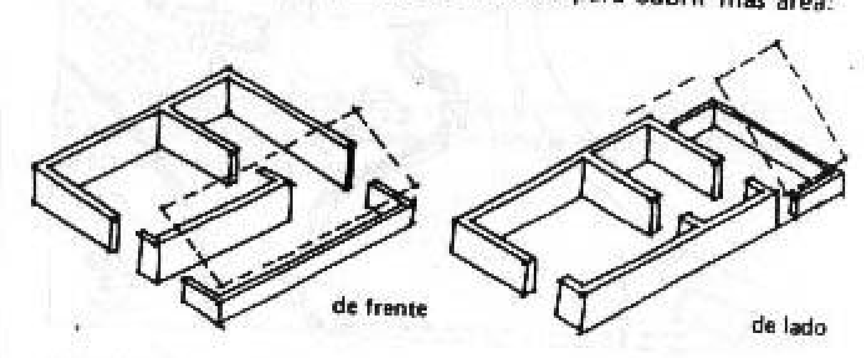


En el tercer ejemplo se continúa el techo para tener un área protegida de la lluvia para comer, entre la sala y la cocina.

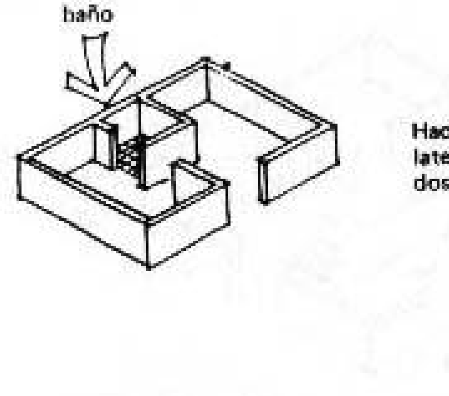


En el primer tipo (1) también se puede extender el techo hacia atrás para tener un pasillo cubierto para estar protegido de la lluvia o del fuerte sol.

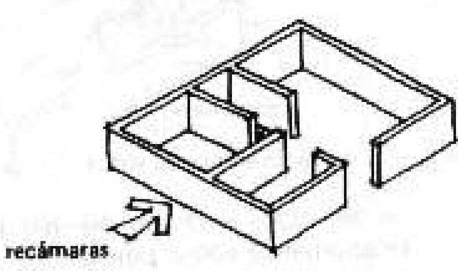
En el otro tipo (2) hay dos posibilidades para cubrir más área:



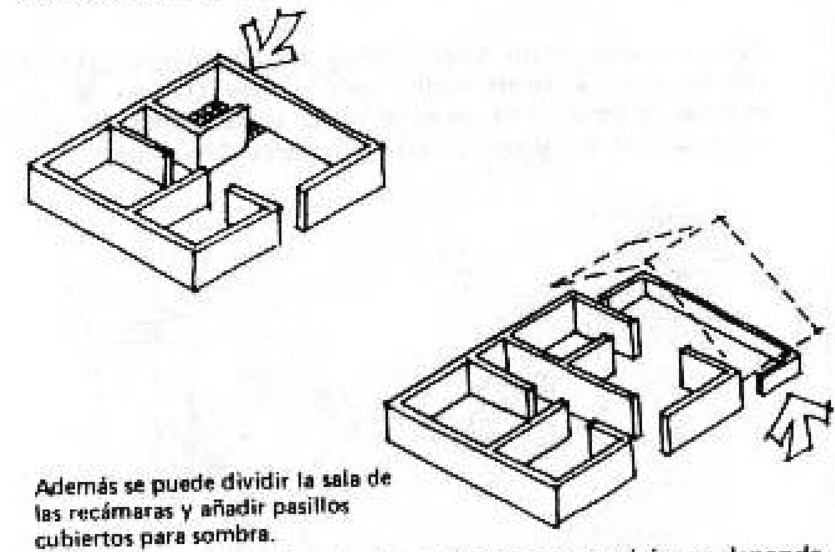
Usando la misma distribución, se puede incluir el baño:



Haciendo más grande las paredes laterales se hace una vivienda con dos recámaras:



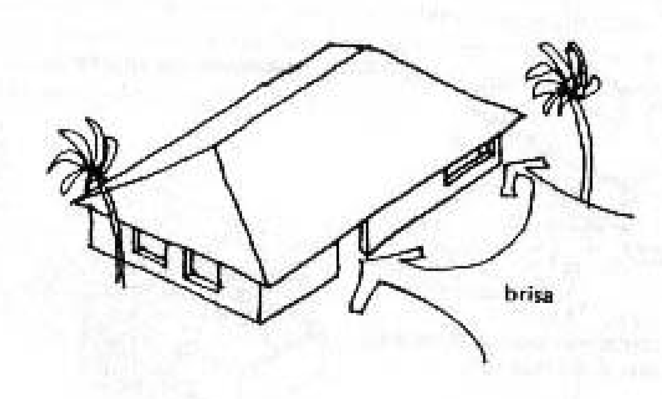
Otro paso sería separar la cocina de la sala o del área de estar:



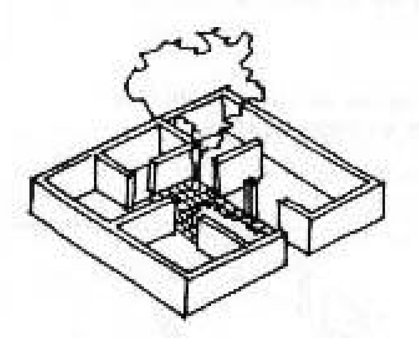
Además se puede dividir la sala de las recámaras y añadir pasillos cubiertos para sombra.

Nota: No están indicadas las ventanas; sus posiciones dependerán mucho de la orientación y dirección del viento para la ventilación. Vea la parte de ILUMINACION.

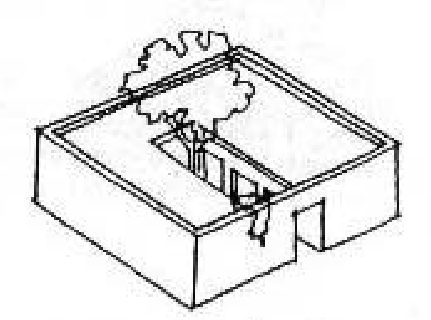
Este tipo de vivienda se podría localizar en un área del trópico húmedo, terreno plano con brisa de un lado:



La misma casa tendría otra distribución en una zona del trópico seco, con todos los cuartos hacia un patio interior:



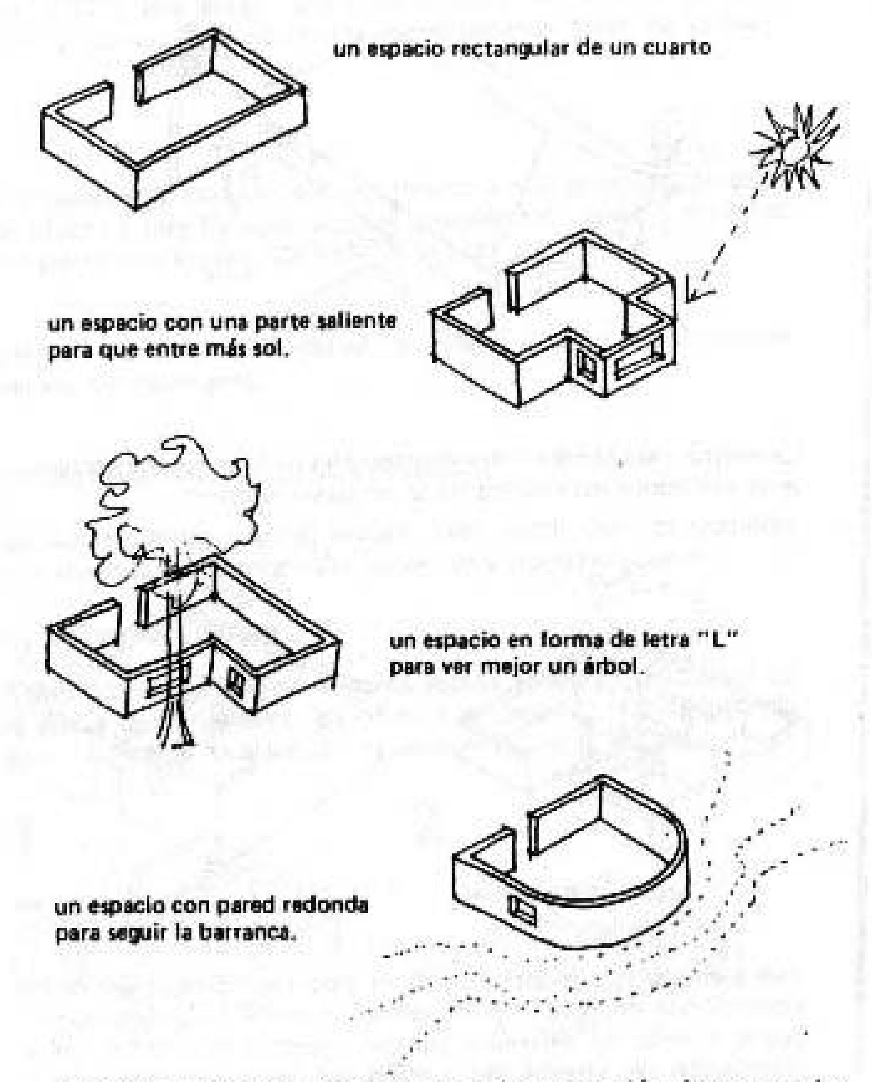
planta de distribución



vista de la casa

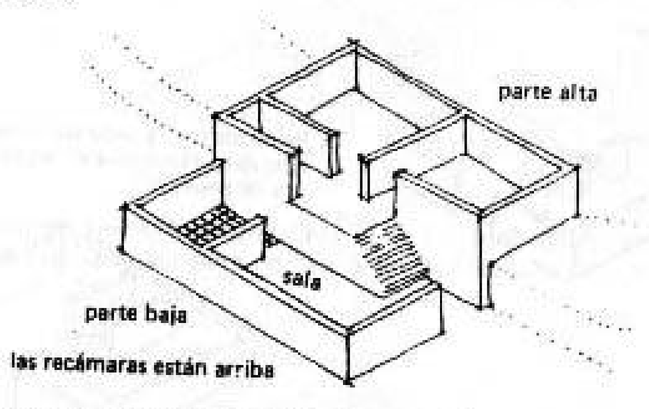
Este ejemplo nos muestra sólo un tipo de distribución de los espacios que no debe ser visto como un modelo. La distribución puede y debe ser diferente, porque depende mucho del clima, orientación del terreno, vegetación del lugar, tamaño de la familia y sus condiciones de vida, además de la selección de materiales de construcción.

Los cuartos en forma rectangular son más fáciles de construir y arreglar, pero, por otro lado, las formas irregulares pueden dar al ambiente un aspecto diferente e inesperado, pero agradable.



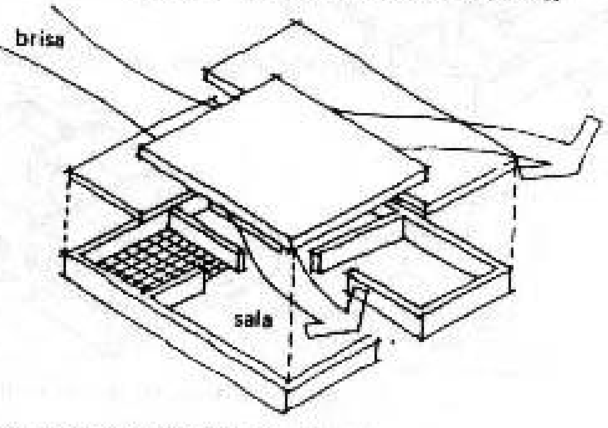
También la forma del terreno o la vegetación hace que los espacios cambien de forma.

Cuando el terreno de la construcción no es muy plano, se pueden componer los espacios a niveles distintos, unidos por escaleras:



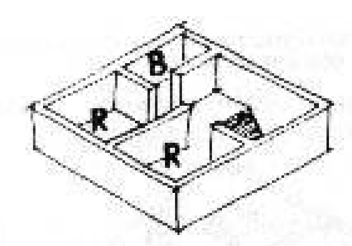
En ese caso, se deben manejar en el mismo nivel los espacios relacionados; como por ejemplo, la cocina con el comedor, o las recámaras con el baño.

Por otro lado, en un terreno plano, los plafones de los cuartos pueden estar a varios niveles para facilitar el flujo del aire y mejorar la ventilación; especialmente en las zonas del trópico húmedo. Así el "tapanco" está en niveles diferentes.



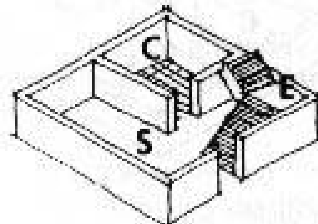
De esta manera también dará más vista a los espacios de la casa

La distribución sería diferente en una zona urbana, ya que en la ciudad, los terrenos son más chicos, y obligan a construir hacia arriba o sea en dos pisos:



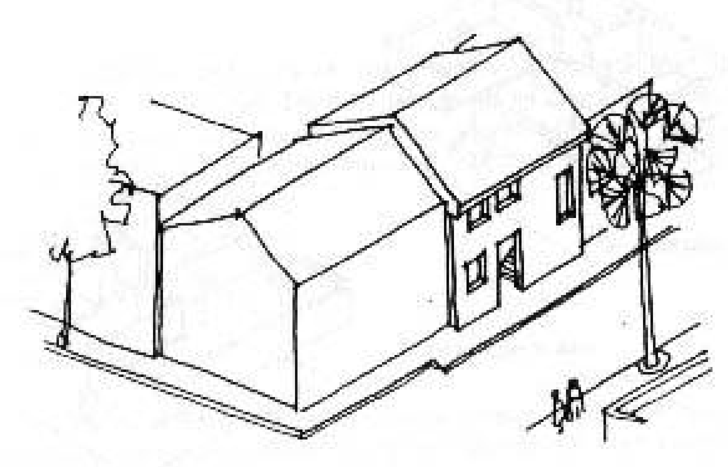
piso alto:
B – baño
R – recámara





piso bajo:
S – sala
C – cocina
E – escalera

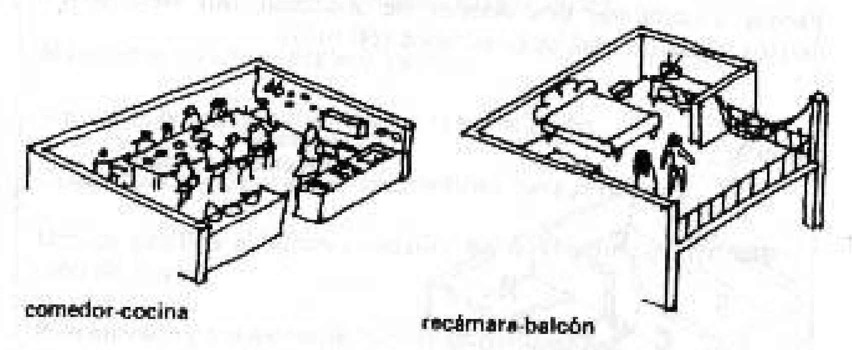
planta típica de una casa urbana



la casa urbana y su ambiente . . .

LOS ESPACIOS

Las áreas que se dan a los diferentes espacios de la casa dependen mucho del tipo de vida que tendrán los habitantes. Para quienes la preparación de comida es un momento importante, se hace la cocina de dimensiones considerables. A otros les gusta tomar el fresco por la noche; entonces, sus recámaras deberán tener una terraza hacia el jardín o, cuando están en un segundo piso, deberán tener un balcón grande.

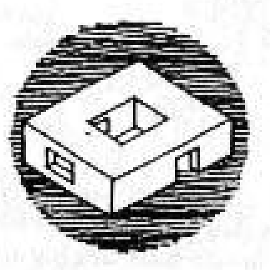


comedor-cocina

recámara-balcón

Al proyectar los espacios, hay que pensar en el uso que se dará a sus habitaciones y hasta en los muebles que entrarán.

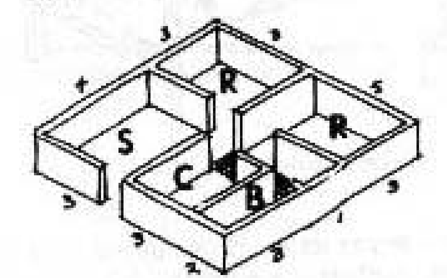
Lo más importante es que la familia disfrute sus espacios y que no trate de copiar las viviendas de otra gente o de otras regiones o ciudades. La vivienda debe ser construida al gusto propio y no para ser admirada por los vecinos.



Una buena disposición de los espacios puede ahorrar área. Por ejemplo, si la posición del pasillo no ocupa mucho espacio y al mismo tiempo da fácil acceso a las demás áreas, se puede lograr que los cuartos sean más grandes, en el mismo espacio de la casa.

Vamos a comparar dos diseños de una casa, que tiene 8 x 7 metros, o sea 56 metros cuadrados (56 m^2):

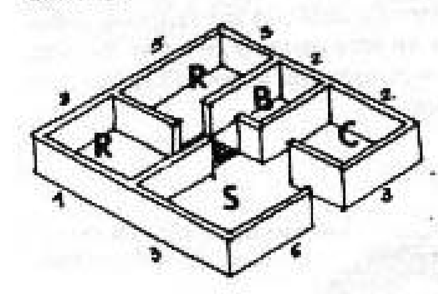
diseño A:



área total:
56 metros cuadrados

pasillo: 5 metros c.
sala: 12 metros c.

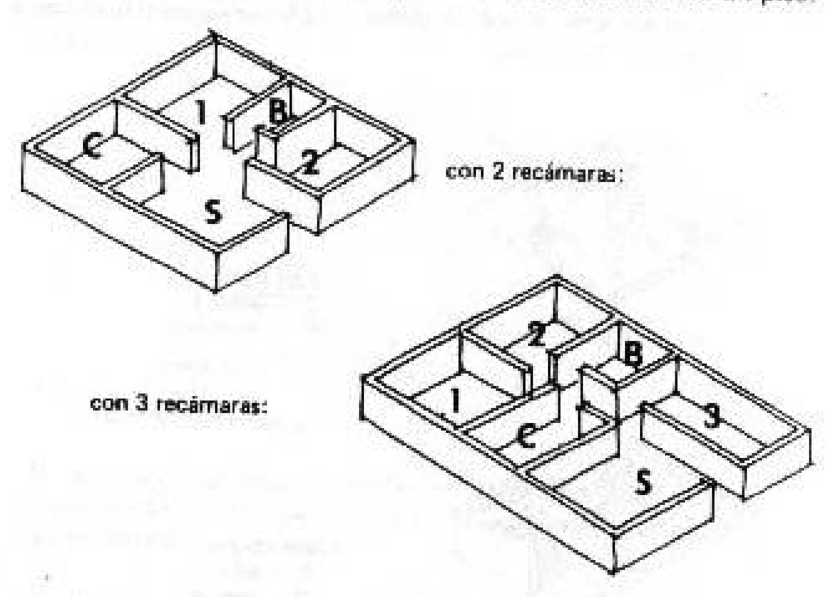
diseño B:



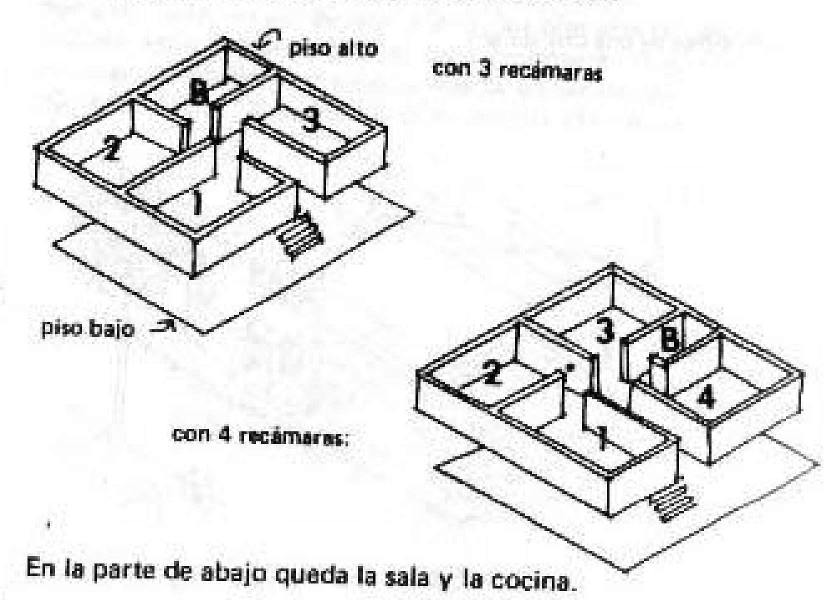
pasillo: 2 metros c.
sala: 15 metros c.

Los otros espacios, como recámaras, baños y cocina tienen las mismas áreas en los dos ejemplos, sin embargo, en la composición del ejemplo B, la sala gana tres metros cuadrados.

Abajo se muestran otras composiciones de vivienda de un piso:



Las viviendas de dos pisos se pueden dividir así:



En la parte de abajo queda la sala y la cocina.

AMBIENTE

Como la casa sirve para protegernos de las condiciones del clima como el calor, frío, lluvia o humedad, es importante ver primero qué condiciones se presentan.

Básicamente hay tres condiciones:

1 El trópico-húmedo, el cual es caliente, pero con mucha lluvia, bastante vegetación y poca diferencia de temperaturas entre el día y la noche.

2 El trópico-seco, también es caliente, con poca lluvia, un ambiente de poca vegetación y grandes cambios de temperatura entre el día y la noche.

3 El clima templado hay épocas del año en que hace bastante frío, especialmente durante las noches.

Un error que se ve con frecuencia, es el de la gente que llega a nuevas regiones y construye sus casas con las mismas formas de sus lugares de origen, que pueden tener un clima muy diferente. Así muchas veces estas casas quedan demasiado calientes o frías.

Es mejor observar la forma en que la gente de la localidad han construido sus viviendas. De esta forma no se caerá en el error de importar diseños y materiales que no van bien con las condiciones locales. La vivienda responde al clima y no el clima a la casa.

En los capítulos 3, 4 y 5 podremos ver cómo las diferentes características de estos climas cambian totalmente cómo son de los diseños y obras de construcción.

TROPICO HUMEDO

Ubicar las viviendas cerca de lomas o en elevaciones donde el movimiento del aire es constante.

Paredes livianas, para que no conserven la humedad.

Techos muy inclinados para que corra la lluvia.

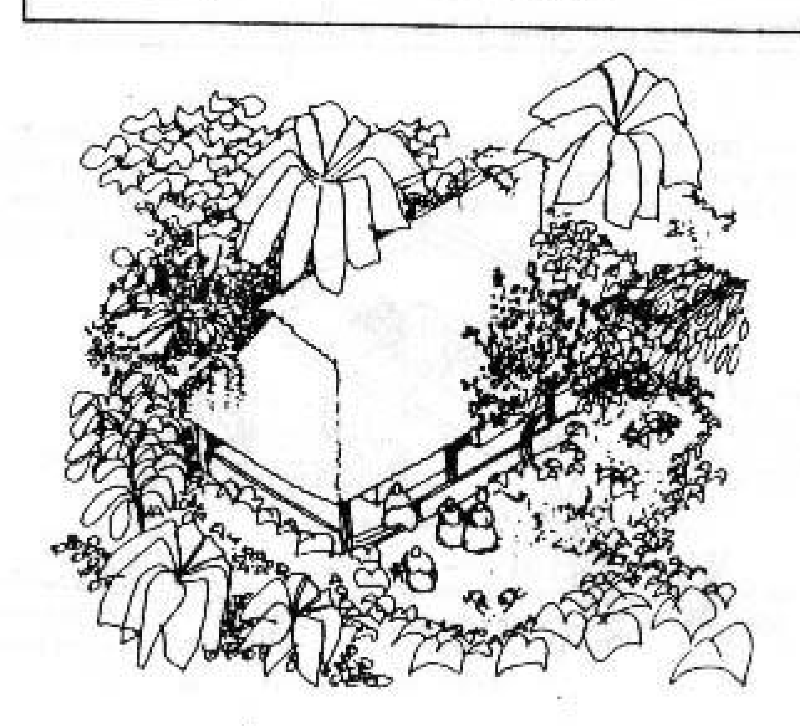
Materiales: madera, otate y zacates.

Ventanas grandes, para mejorar la ventilación.

Casas separadas, para que pase la brisa para refrescar.

Uso de pasillos abiertos alrededor de la vivienda para protección de lluvia.

Piso elevado para evitar la humedad del suelo.



TROPICO SECO

Ubicar las viviendas en las partes bajas de la montaña donde hay más movimiento de aire.

Paredes gruesas, que retarden la penetración del calor del día y el frío de la noche.

Techos con poca inclinación.

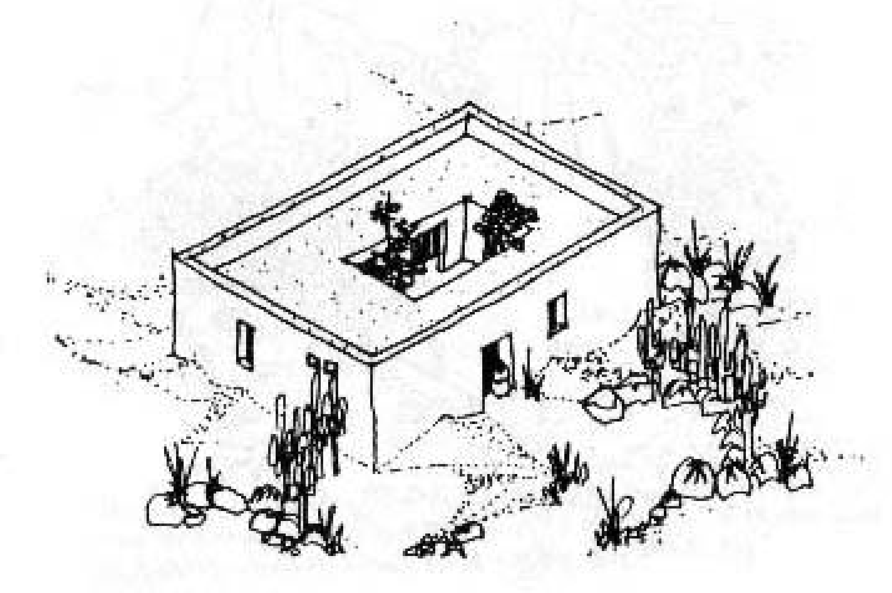
Materiales: piedra, adobe, tabicón y bloques.

Ventanas pequeñas, evitando polvo y sol.

Casas muy juntas, para tener menos paredes expuestas al sol. Una de sombra a otra.

Uso de patios, para ventilar los cuartos.

Piso de tierra para captar lo fresco del suelo.



TEMPLADO

Ubicar las viviendas en las áreas más abiertas al sol.

Paredes gruesas para que no se pierda el calor de las habitaciones.

Techos con inclinación mediana.

Materiales: madera, adobe, tabiques, bloques, etc.

Ventanas pequeñas al norte y grandes al sur.

Proteger la casa contra los vientos con vegetación y barreras de tierra.

Uso del sol para calentar las habitaciones.

Aislar el piso contra el frío del suelo.

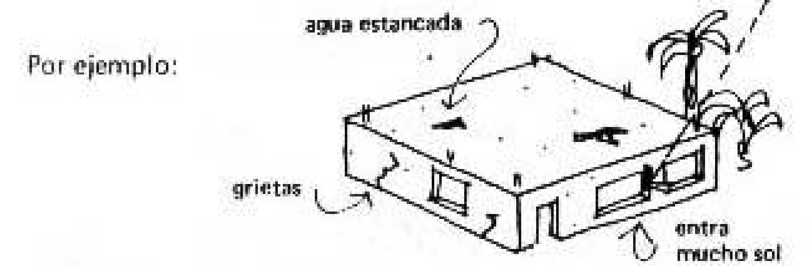


Muchas veces las condiciones del ambiente para construir no están tan claramente definidas. Hay regiones trópico-húmedo, donde se ha acabado con los recursos forestales, resultando en escasez de madera. También existen regiones en el trópico seco con valles verdes llenos de palmeras, donde la gente ha construido todas sus casas de madera.

Sin embargo, si hay condiciones para construir casas en armonía con el medio ambiente, es mejor hacerlo.

Claro, hoy en día se tiene la oportunidad de utilizar materiales nuevos —a veces importados— pero es mejor utilizar estos materiales en armonía con el tipo de construcción tradicional. Cambiar todos los aspectos materiales, como la forma de la casa, división interior, uso de espacios, siempre dará más tarde muchos problemas de malestar.

Por ejemplo:



LA CASA Y SUS PARTES

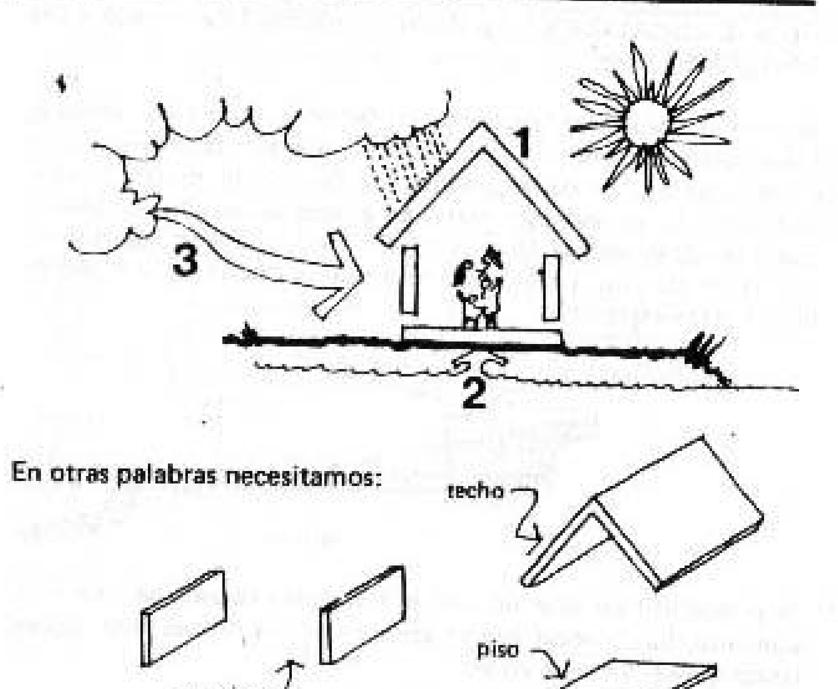
Son tres las funciones básicas que debe tener una casa, en cuanto a su abrigo:

1 protección del sol y lluvia

2 protección de la humedad del suelo.

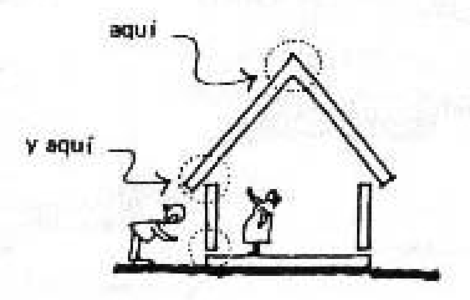
3 protección del viento

Y claro, no debe caerse con un "temblorcito", o cuando pasa un camión.



En otras palabras necesitamos:

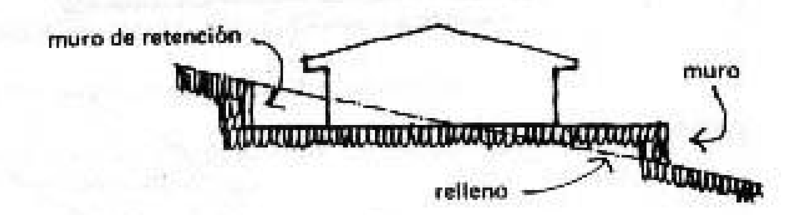
Muchas veces los problemas de mantenimiento de la casa, como filtraciones de agua, insectos, calor o frío excesivo ocurren en primer lugar en las juntas o conexiones de estas partes: techo, piso y paredes.



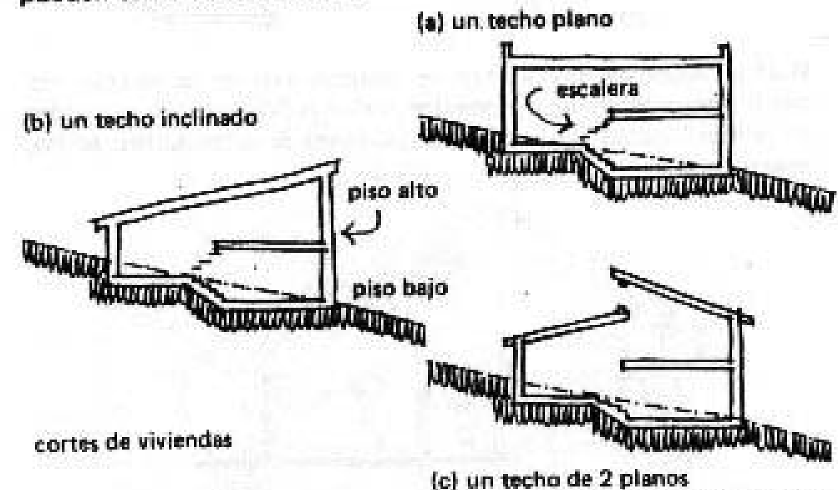
Igualmente, las fallas de construcción, a través de los efectos de viento, lluvia o temblores, frecuentemente empiezan a ser notorios en estos puntos.

DONDE LOCALIZAR LAS VIVIENDAS EN TERRENOS CON DECLIVES.

A veces se construye la casa en un terreno con declive, como si fuera terreno plano. El resultado es que se gasta más dinero en la construcción de la cimentación que en los muros de arriba y además, se destruye parte del ambiente natural. Es obvio, que cuando el declive es muy pronunciado, hay que hacer cambios en el terreno, pero mejor será que la planta de la casa siga la forma del terreno:



Se puede utilizar este tipo de terreno para hacer una casa muy eficiente, localizando los espacios en varios niveles. Los techos pueden tener varias formas:

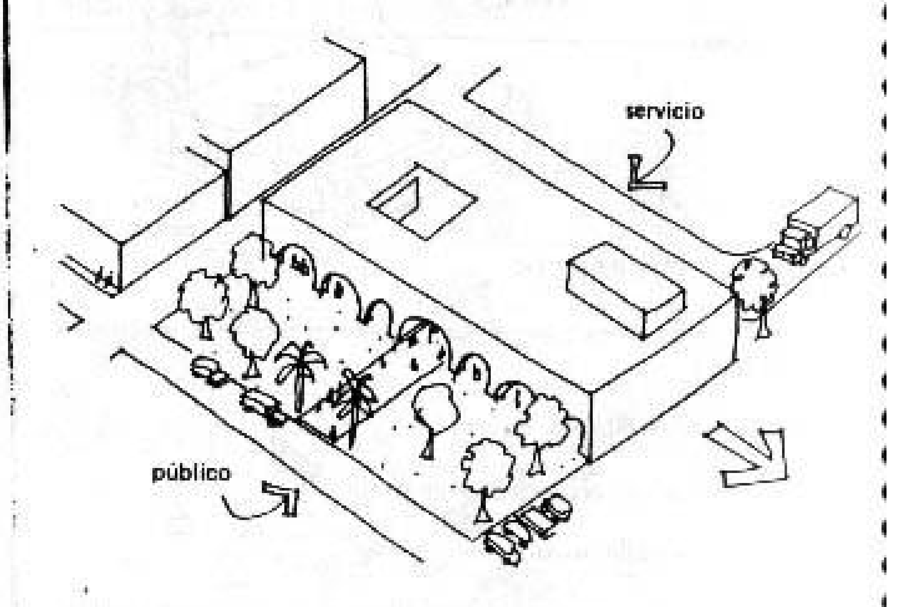


Entonces lo que se iba a gastar en muros y nivelaciones del terreno, se puede destinar para construir más espacios dentro del mismo límite de áreas.

En muchas ocasiones la gente de una comunidad construye también sus propios edificios públicos. Uno de los problemas, es que cuando crece la comunidad, hay que añadir más espacios a estos edificios, y por lo tanto hay que dejar lugar para poder crecer.

Para asegurar un crecimiento adecuado en las siguientes páginas se recomiendan algunas posibilidades con ejemplos de este tipo de construcciones.

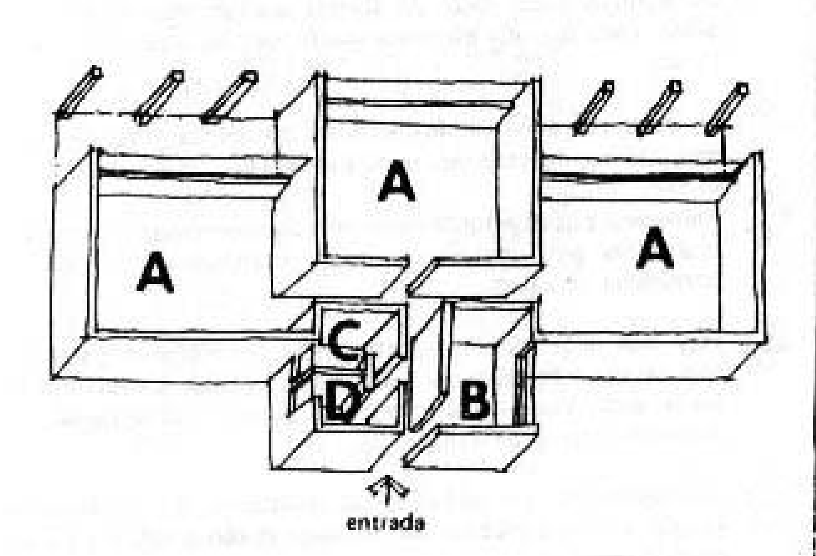
Hay que pensar también en las consecuencias cuando se proyecta un edificio muy grande. Se va a tener más movimiento de vehículos y se va a necesitar lugar para estacionamiento. Hay que separar bien los accesos del público y de los servicios.



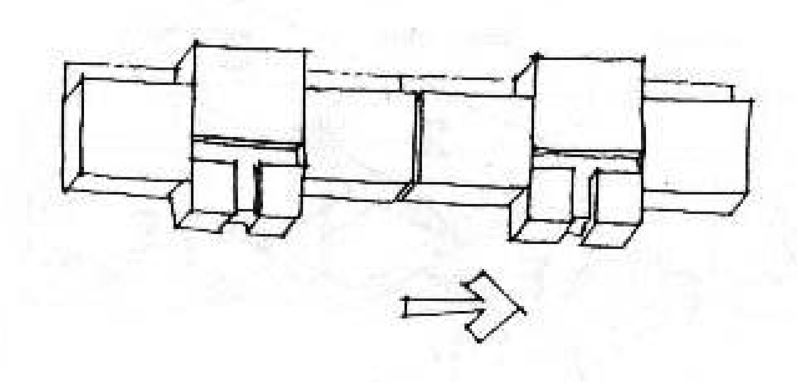
ESCUELA

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	aula (40 alumnos)	50 a 60 m²
B	sala de profesores	20 m²
C	baños niños	10 m²
D	baños niñas	10 m²

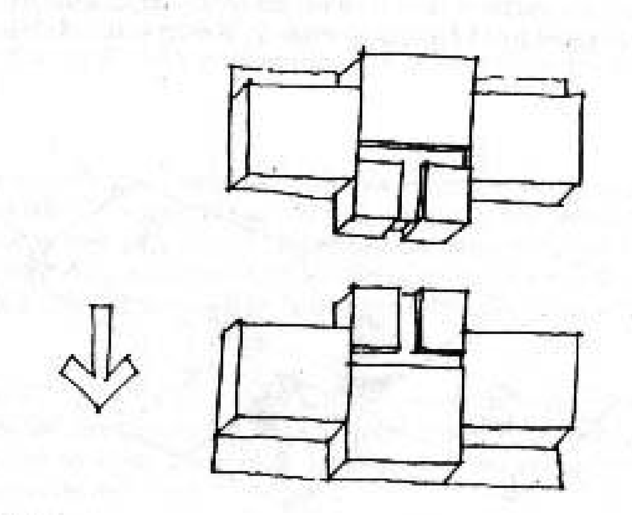
Distribución de los espacios:



La planta básica da para extensiones tanto laterales como frontales.



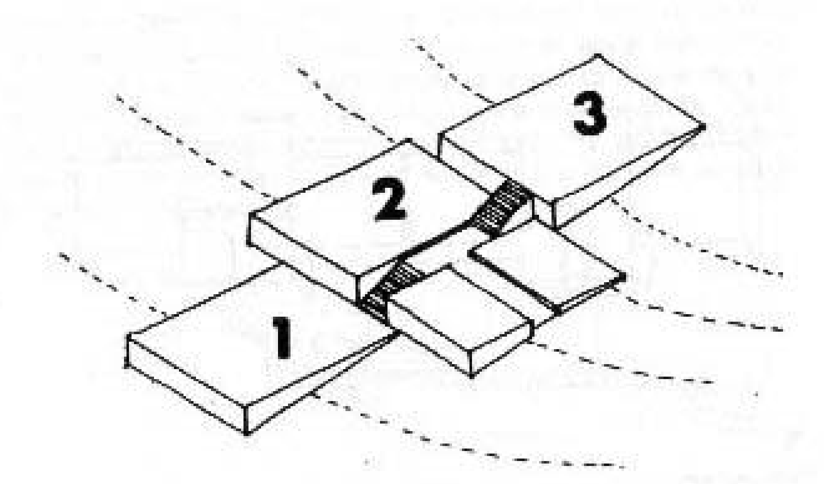
hacia un lado



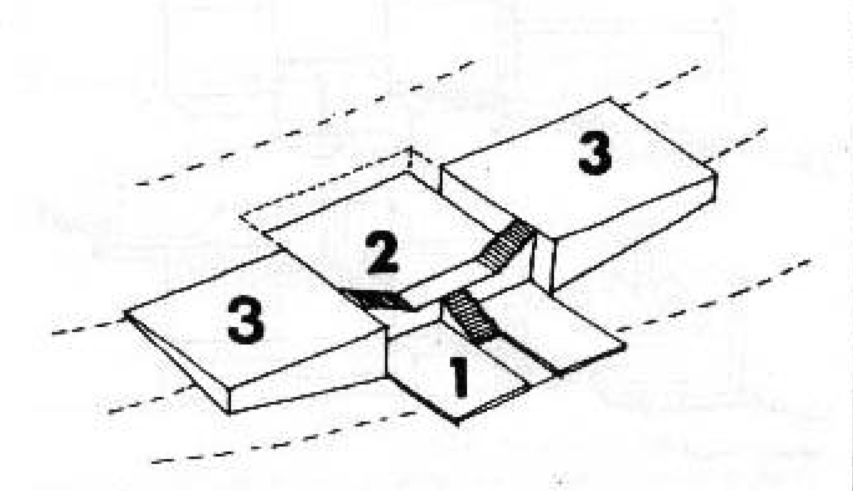
hacia el frente

La manera de extensión dependerá de las dimensiones del terreno, dirección del acceso, tipo de vegetación y suelo.

Nuestra planta básica puede adaptarse a terrenos inclinados:

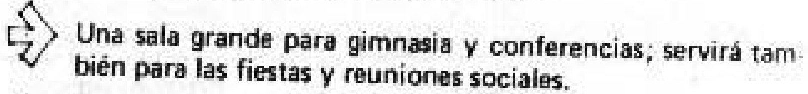


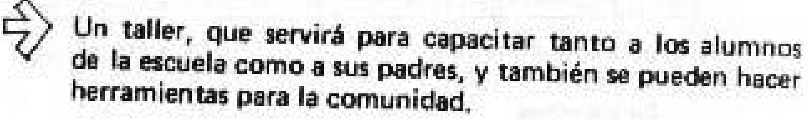
Los espacios están en tres niveles, subiendo de la izquierda hacia la derecha, del nivel 1 hasta el nivel 3, el cual está más alto.



Aquí los espacios están también en tres niveles pero ahora suben del frente hacia los lados.

Muchas veces con el crecimiento de la escuela, entrarán otras funciones que necesitan espacios especiales:


Una sala grande para gimnasia y conferencias; servirá también para las fiestas y reuniones sociales.


Un taller, que servirá para capacitar tanto a los alumnos de la escuela como a sus padres, y también se pueden hacer herramientas para la comunidad.

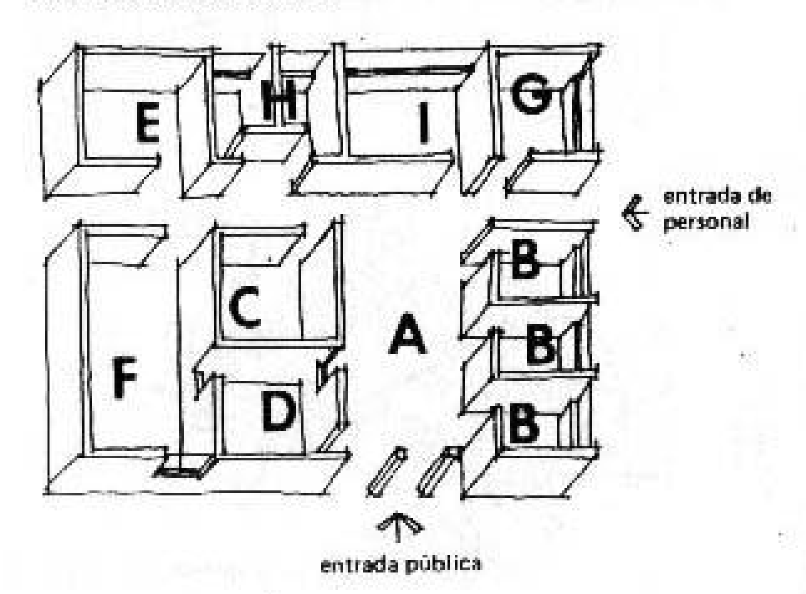
OBSERVACIONES:

- Las escuelas primarias no deberán ser muy grandes. Si la comunidad crece deberán abrirse nuevas escuelas en otras áreas, para que los alumnos no tengan que caminar demasiado.
- Se debe ubicar la escuela en áreas tranquilas, lejos de zonas con tráfico, especialmente de carreteras.
- Tampoco pueden localizarse en zonas cercanas a industrias o a otras actividades ruidosas y contaminantes, para no perjudicar la salud.
- Hay que usar para la construcción, los mismos materiales que se usan localmente para las viviendas. La escuela debería acoplarse al aspecto de la comunidad y no ser un elemento visual extraño.
- Alrededor de los edificios de la escuela, en las áreas de juego, hay que plantar árboles que darán sombra y frutos a los alumnos.

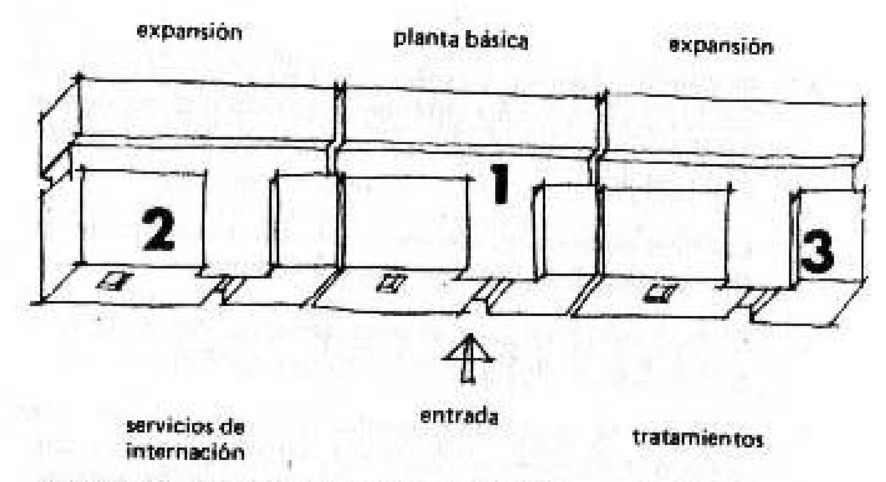
CLINICA

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	recepción espera	40 m²
B	sala de examen	10 m²
C	laboratorio	20 m²
D	despensa, almacén	20 m²
E	sala de cirugía menor	20 m²
F	enfermos	40 m²
G	cocina	20 m²
H	baños	20 m²
I	sala de personal	20 m²

Distribución de los espacios:



Las expansiones para hacer una clínica con más servicios de medicina, se harán como se indica:



Aquí se ha aumentado la parte central (1) con otra parte donde hay más camas (2) y una parte con más oficinas para la clínica (3).

Para una ampliación mayor de los servicios, necesitará los servicios de un especialista, ya que un plan mal pensado puede causar graves pérdidas de tiempo y de circulación en un hospital. Hay que considerar también el clima local para que los espacios de los pacientes no queden húmedos o calientes.

Además, en un hospital se utilizan muchos instrumentos que necesitan electricidad y agua así que desde el principio el diseñador debe considerar muy bien donde ubicar las tuberías de servicios de dotación.

También una sala de radiografía por ejemplo, necesita un acabado especial, para que los rayos no caucen daños a las personas de otras salas.

DESCRIPCION DEL USO DEL ESPACIO:

A El área de recepción y espera sirve para el primer contacto con los pacientes. Una enfermera-recepcionista decide si el tratamiento es inmediato o si es necesaria la intervención de un médico.

B Las salas de examen, son varios cubículos con área de vestidores, mesa para instrumentos y una camilla.

C El laboratorio es para pruebas sencillas, también se usa para guardar el instrumental y equipo médico.

D La despensa se usa para guardar los medicamentos y los materiales de la sala de enfermos (sábanas, etc.). También se usa para distribuir medicinas a los pacientes externos.

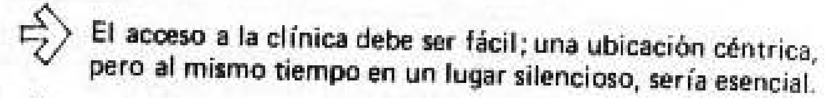
E La sala de cirugía menor es para pequeñas operaciones de emergencia.

F La sala de los enfermos se utiliza para la recuperación de operaciones; por ejemplo partos y casos de tratamiento local.

G Una cocina, tanto para preparar la comida de los enfermos como del personal.

H Sala de personal para descansar, vestirse y guardas sus efectos personales.

OBSERVACIONES:



- El acceso a la clínica debe ser fácil; una ubicación céntrica, pero al mismo tiempo en un lugar silencioso, sería esencial.

- Muchas de las recomendaciones para las escuelas también se aplican a clínicas, como es el uso de materiales, el evitar la contaminación y aspectos de vegetación alrededor de los edificios.

- Se trata de tener las entradas de pacientes, emergencia y servicio (alimentos, materiales), separados uno de otro.

- Se debe hacer en la fachada del frente, una entrada muy amplia y protegida, pues ésta sirve para la llegada de pacientes –protección del sol y lluvia–. En caso de desastre, los pacientes podrán esperar ahí, mientras se usa el área de recepción para exámenes y tratamientos.

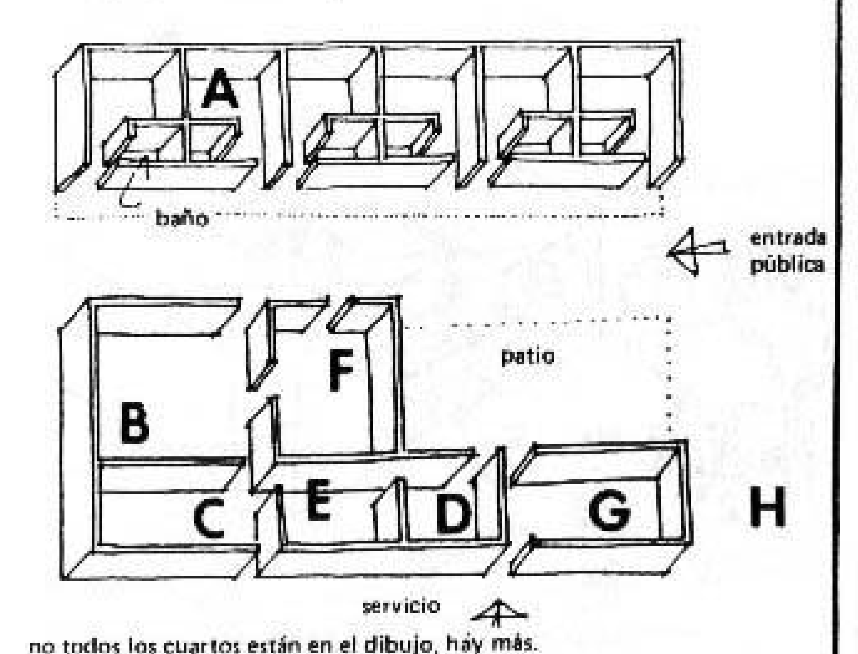


una vista de la entrada

HOTEL

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	cuarto (2 personas con baño)	mín. 20 m²
B	comedor	2
C	cocina	1
D	lavandería	0.5
E	vestidores personal	1
F	oficina	0.5
G	almacén	1
H	estacionamiento	16

Distribución de los espacios:



no todos los cuartos están en el dibujo, hay más.

OBSERVACIONES:

Es muy difícil hacer un plano único para el diseño de un hotel, ya que éste es construido para el agrado de sus huéspedes. Es muy importante colocar los cuartos y espacios, como comedor y sala de espera, de tal manera que se disfruten más las ventajas ambientales, ya sea una vista al paisaje natural o a un edificio histórico, por ejemplo.

El tipo de cuarto depende totalmente del ambiente natural (con balcones, terrazas o jardín) y el uso previsto, como estancia temporal (cerca de una estación) o una estancia de más tiempo (cerca de una playa o ciudad turística).

Se trata de distribuir los espacios según sus usos e intercambios. Por ejemplo, un comedor junto a la sala de espera y un patio se pueden convertir en una gran área para un baile. Por otro lado, se ponen las áreas de servicio con sus tuberías juntas: cocina, lavandería, personal.

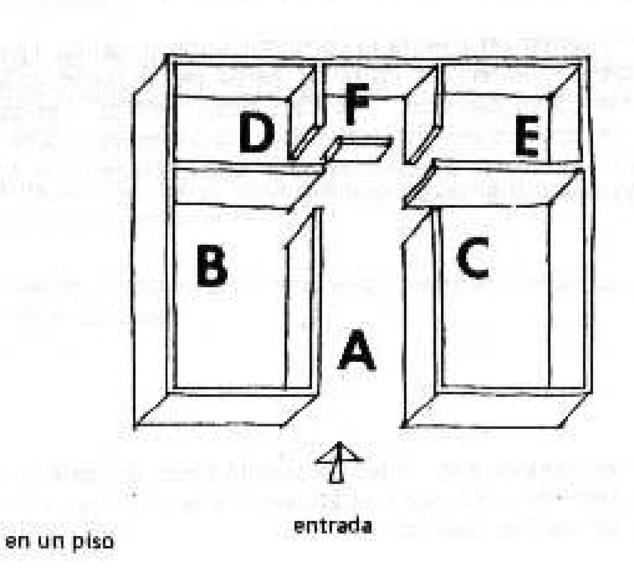
Hay que tomar en cuenta la contaminación turística. Nunca se deben poner los edificios cerca de las atracciones turísticas como cascadas, bosques, monumentos. Los servicios de estacionamiento, tiendas, ruido de camiones y coches —fácilmente pueden terminar con el placer, que fue el motivo inicial de atracción.

Nota: Las dimensiones son dadas en relación con el número de cuartos. Por ejemplo, un hotel con 20 cuartos tendrá una cocina de 20 x 1 = 20 metros cuadrados.

AYUNTAMIENTO

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	recepción y control	variable
B	administración	depende del
C	salas de autoridades	tamaño del
D	archivo	municipio
E	sala de reuniones	
F	área de servicio, baños	

Distribución de los espacios:

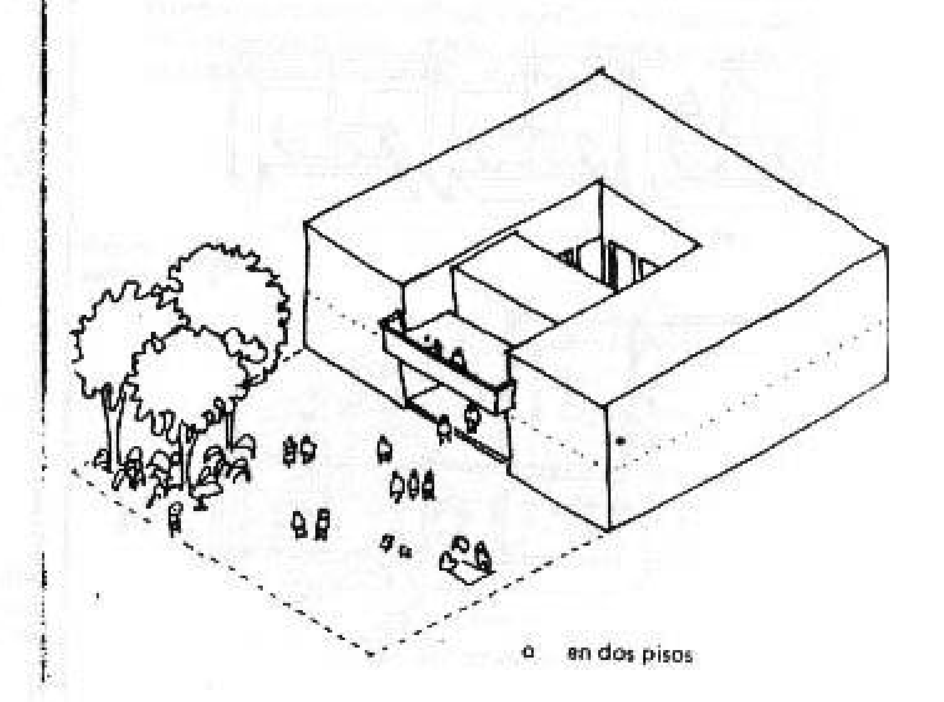


en un piso

La distribución muestra la relación entre los espacios. El área de recepción tiene una sola entrada para control de acceso desde la calle. Al mismo tiempo, hay acceso del público a los espacios, como la administración y a las salas de autoridades.

La administración de la municipalidad está al lado del archivo, y las autoridades tienen su sala de reuniones cerca. Las áreas de servicio —almacén, baños, tal vez una cocina con restaurante—, quedan al fondo con su propio acceso de materiales.

Como muchas veces el ayuntamiento es el edificio más grande en un municipio pequeño, sería recomendable darle importancia a su construcción. Generalmente se coloca en la plaza mayor, el zócalo, y puede tener más de un piso. En la parte baja se colocan las áreas A, B, D y F, mientras que C y E se colocan en el segundo piso.

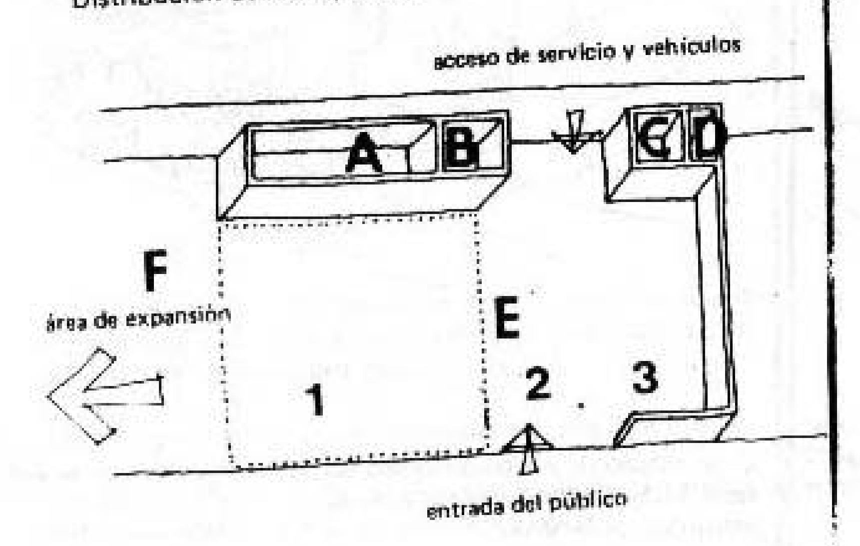


o en dos pisos

MERCADO

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	equipo de tiendas	variable
B	lavandería	variable
C	baños públicos	mín. 20 m^2
D	basurero	mín. 20 m^2
E	basurero	mín. 10 m^2
F	zona de puestos	

Distribución de los espacios:



DESCRIPCION DE LOS ESPACIOS:

A Es un área cubierta y cerrada, donde se guarda el equipo para armar las tiendas en la zona abierta del mercado. También se puede incluir ahí una sala para la administración del mercado.

B Una sala cubierta para lavar el equipo del mercado y guardar el material de limpieza.

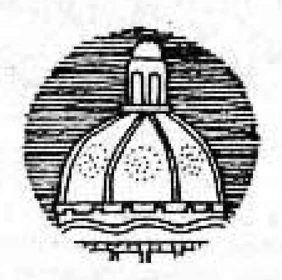
C Baños públicos.

D Basurero para guardar la basura del día hasta que se la lleven los camiones.

E Esta área se puede dividir en tres espacios de construcción distintos. El primero —el más grande— es el área del tianguis, donde los vendedores levantan sus tiendas desmontables, hechas con materiales propios o rentados por el municipio. (1).

El segundo espacio es cubierto, puede ser un portal ancho donde los vendedores ponen sus cosas sobre mesas. (2).

La tercera es una área ya construída en forma de locales permanentes. (3).



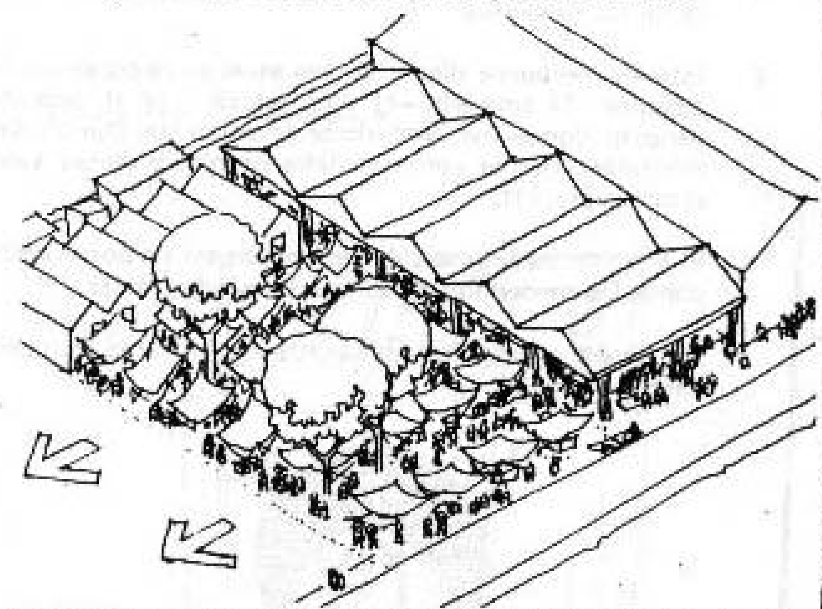
OBSERVACIONES:


El acceso es muy importante. Si es posible debe separar el estacionamiento de camiones de carga del acceso del público.


Junto al acceso de los camiones –área de descarga– hay que colocar los servicios: almacenamiento, baños, basureros, lavandería. Estos servicios deben agruparse por facilidad y economía.

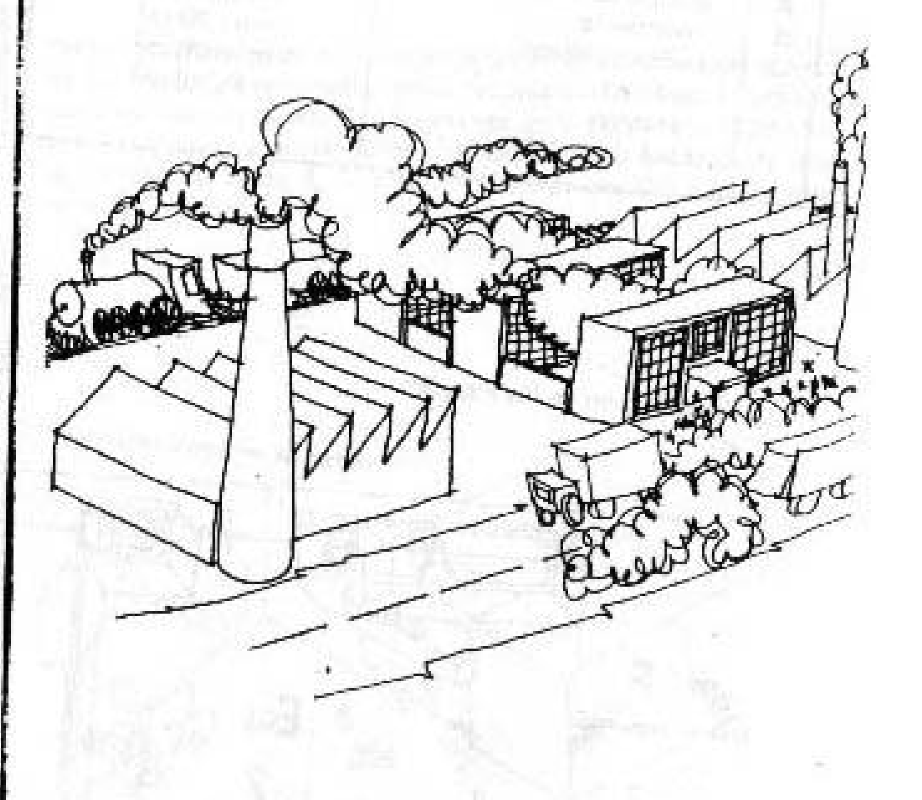

Es recomendable tener un área para expansión, que serviría de estacionamiento provisionalmente.


El área abierta del mercado podría servir en ocasiones para exhibiciones o fiestas. Por lo tanto, debe procurarse que el lugar sea agradable, con terrazas y árboles al lado.



El dibujo muestra una forma de colocar los espacios. Es sólo un ejemplo, pues hay muchas posibilidades, dependiendo de la situación del terreno, las vías de acceso y los edificios cercanos existentes.

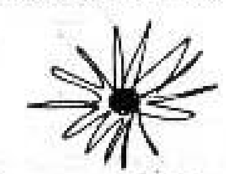
UNA ESCUELA Y SUS PROBLEMAS



En el dibujo de arriba aparecen todas las cosas que no se deben hacer cuando se proyecta una escuela. Identifica los errores.

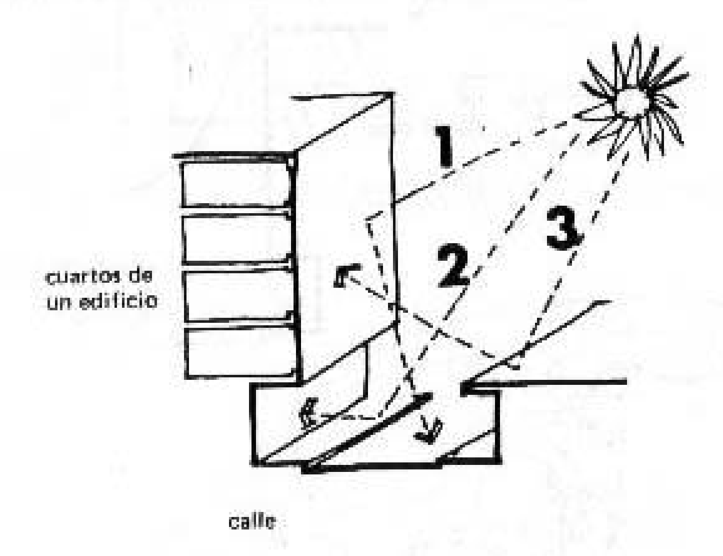
Tenemos tres aspectos del clima a considerar para el diseño de una vivienda, el sol, la lluvia y el viento.

SOL :



Tenemos que ubicar las casas de tal forma que unas no calienten a otras a través de la reflexión de los rayos solares.

Abajo se vé un corte de una calle en un agrupamiento mal proyectado, mala orientación y forma del grupo:



(1) Los rayos del sol caen sobre un edificio con fachada de vidrio, éstos a su vez son reflejados a la calle y otras edificaciones, dando calor por todas partes.

(2) Calle de asfalto, absorbe mucho calor que irradia a la gente.

(3) Los techos planos reflejan los rayos hacia la fachada del edificio opuesto y calientan las habitaciones.

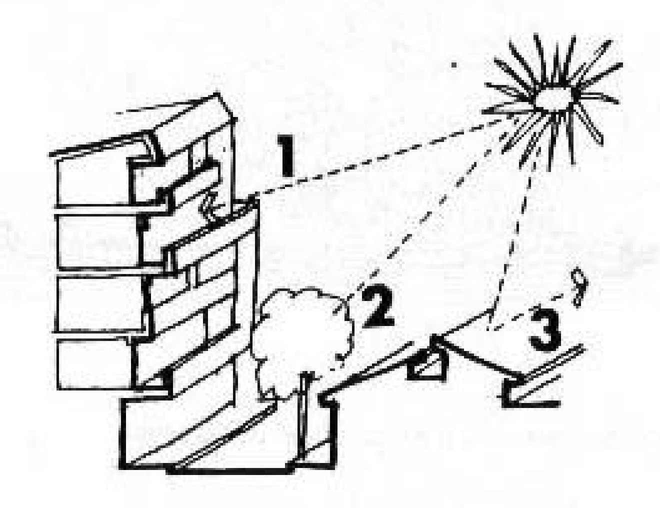
Los dibujos de esta página son del tipo vista en corte.

No es tan difícil construir una vivienda cómoda.

Hay que pensar cómo evitar calor excesivo, causado por los rayos solares. Claro, toda edificiación se calienta, pero algunas más que otras. Y poner aparatos para enfriar es muy caro, se gasta mucha energía.

Vale la pena pensar antes, dónde el calor no puede entrar. Cuando es inevitable, entonces piensa cómo este calor puede salir. Recuerda que el aire caliente sube.

Es mejor hacer:

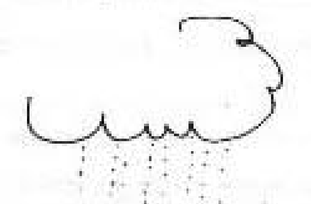


(1) Los rayos caen sobre una fachada irregular; la fachada da sombra a ella misma.

(2) Hay árboles que dan sombra sobre el asfalto.

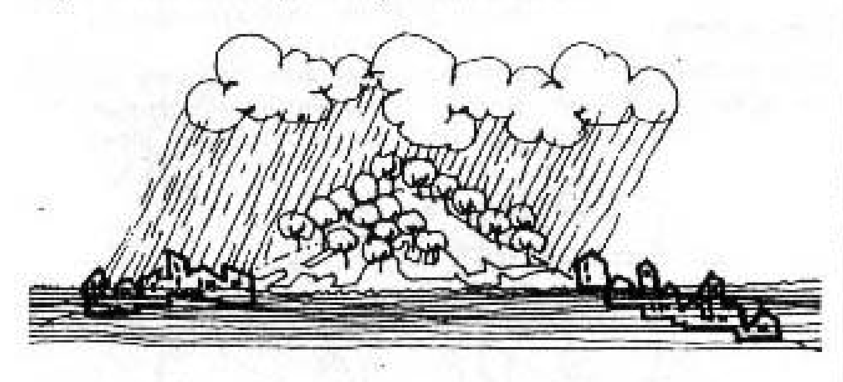
(3) Los techos son de diferentes formas e inclinados, entonces hay una reflección irregular; además partes más elevadas dan sombra a las otras partes.

LLUVIA:

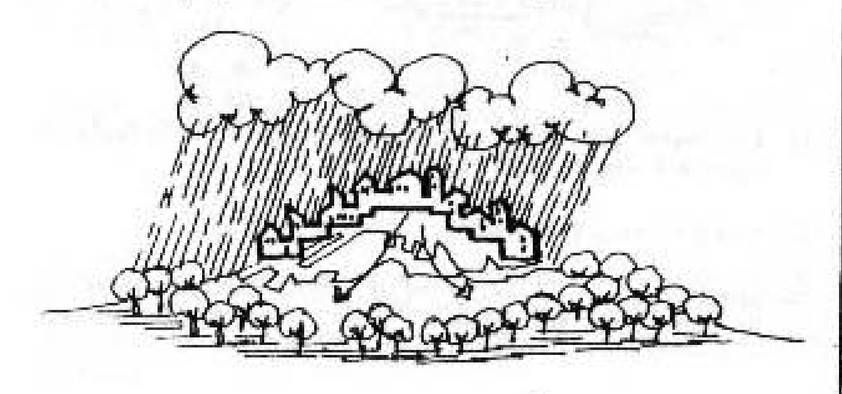


Tenemos que ubicar los agrupamientos y sus casas en las áreas más altas de una zona, dirigiendo el agua a las partes bajas donde estén plantados los árboles. Esto es en zonas lluviosas, en zonas secas es al contrario.

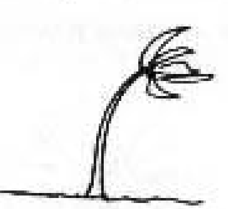
Aquí las casas en la parte baja se inundan . . .



Aquí las casas quedan bien arriba de las aguas:

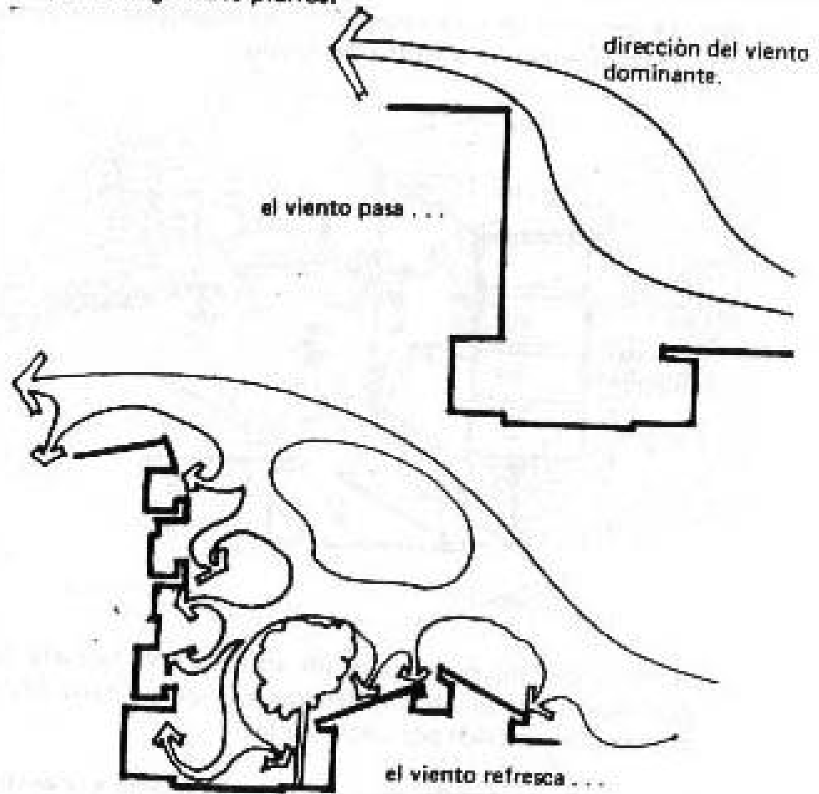


VIENTO:



Tenemos que evitar que en zonas calientes la brisa, la cual proviene del aire fresco, se "deslice" sin penetrar en las habitaciones.

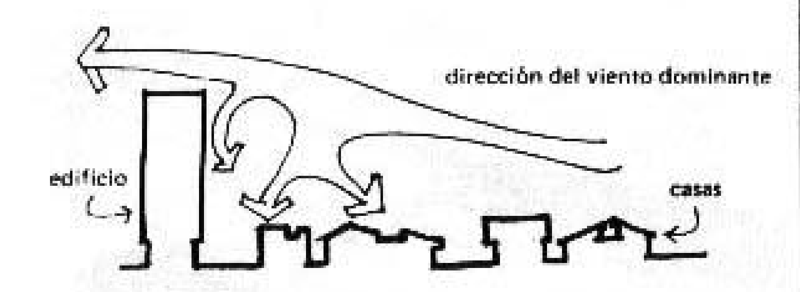
El viento pasa por los edificios casi sin tocarlos, cuando se construyen con grandes planos.



El viento tiene que dar muchas vueltas, refrescando las fachadas y techos. Esto se consigue, construyendo balcones y techos con inclinaciones.

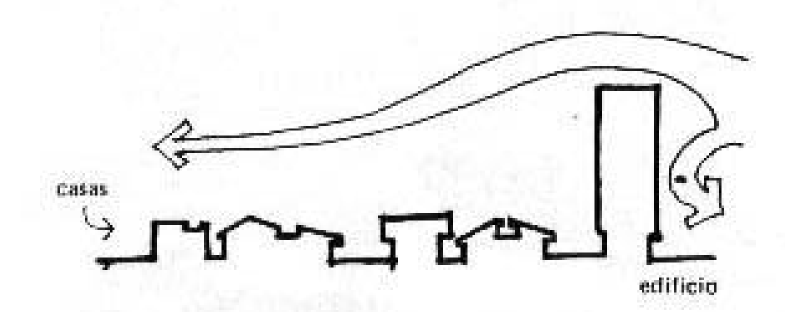
Los edificios grandes pueden ser ubicados para ayudar a otros edificios con protección o ventilación de los vientos dominantes.

VENTILACION



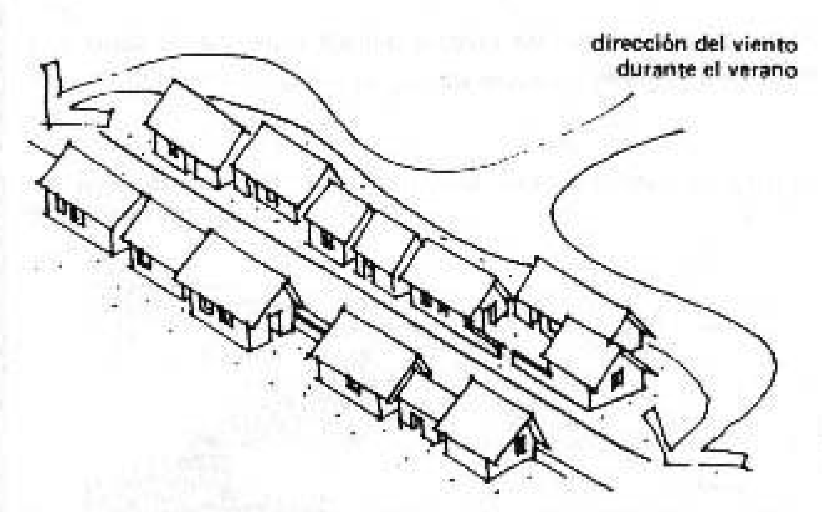
El viento está siendo dirigido hacia las viviendas más bajas para enfriarlas.

PROTECCION

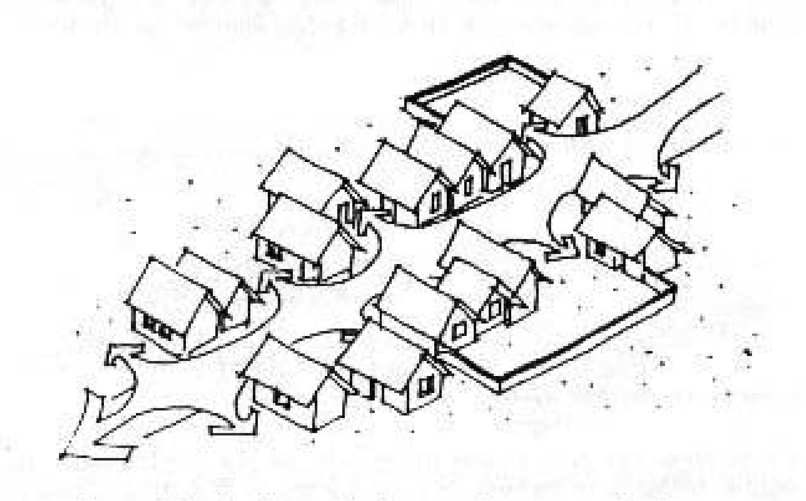


El viento muchas veces no solamente trae aire frío, sino que además saca el calor de las habitaciones. Aquí se nota que los edificios altos forman barrera y los vientos pasan por encima de las casas. Así se hace en zonas frías.

ORIENTACION DE CALLES



Mala orientación de la calle: las casas de un lado hacen imposible la ventilación al otro lado de la calle.



Buena orientación: el viento dominante alcanza a todas las casas.

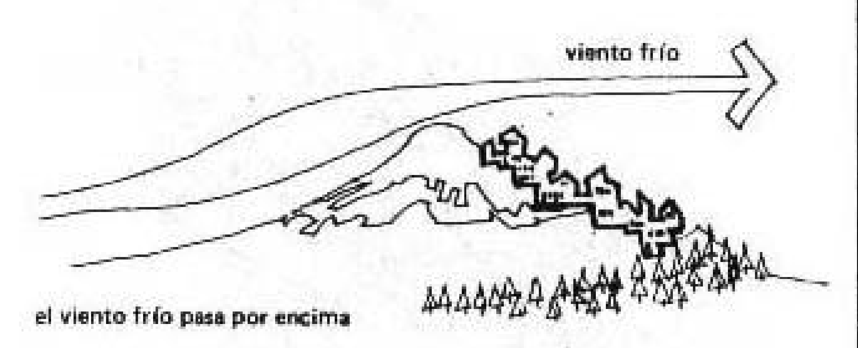
Así es también en la ubicación de aldeas en relación con los aspectos del ambiente, como las características del suelo —por ejemplo colinas— y sol o vientos.

Abajo se pueden ver los efectos del sol y del viento sobre una aldea bien ubicada.



los rayos del sol calienta el pueblo

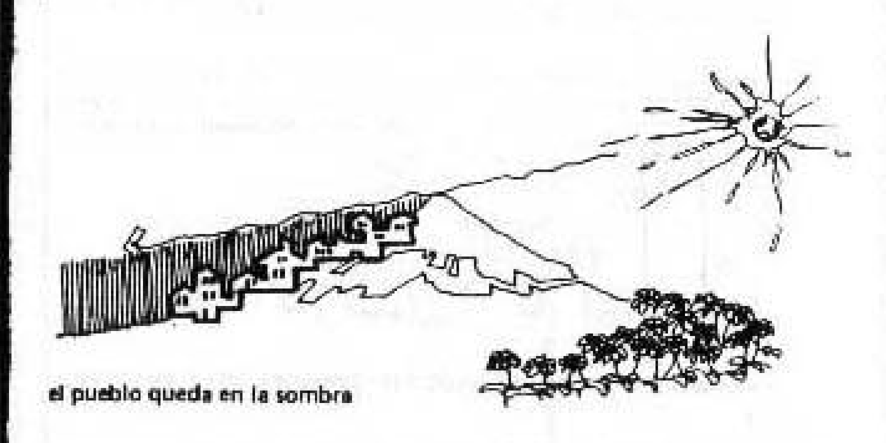
Aquí estamos en una zona fría. Entonces hay que ubicar el pueblo de tal manera que el sol pueda calentar las viviendas.



el viento frío pasa por encima

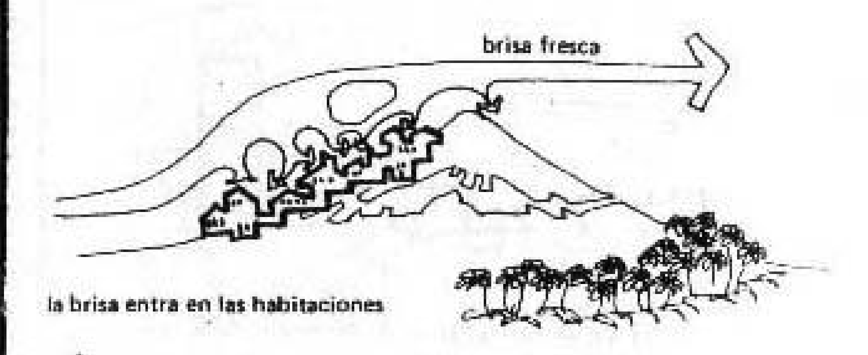
En la zona hay que buscar protección de los vientos fríos. La colina forma una barrera natural contra el frío traído por el viento.

Por el contrario, cuando estamos en una zona caliente, el pueblo queda al otro lado de la colina para tener por lo menos algunas horas de sombra.



el pueblo queda en la sombra

En el ambiente caliente se ha ubicado el pueblo del lado donde se recibe el máximo beneficio de las brisas.

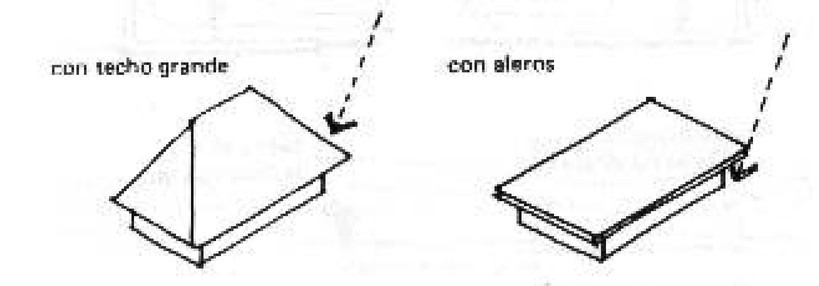


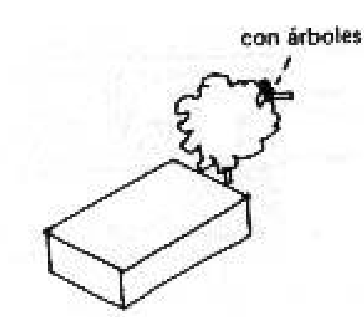
la brisa entra en las habitaciones

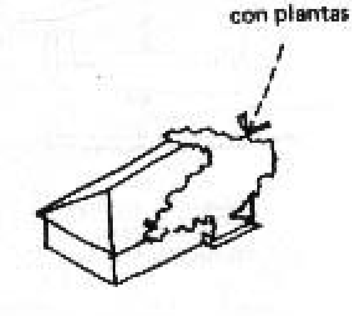
SOL Y VIENTO ALREDEDOR DE LA CASA

Para no tener una temperatura alta en casa, se puede:

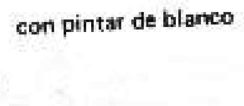
1 Evitar que los rayos del sol alcancen la pared:

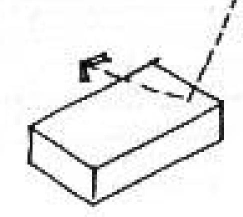








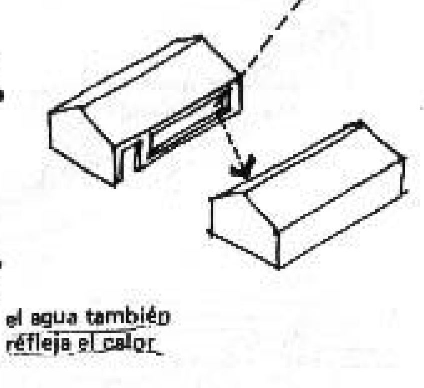




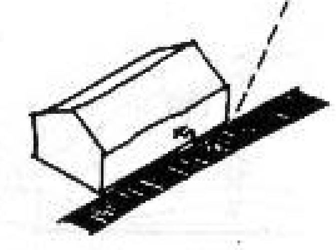
Cuando los rayos del sol pegan en una pared, ésta se calienta de afuera para adentro. Después de algún tiempo, el calor empieza a penetrar el espacio interior de la casa y la temperatura adentro sube.

2 También hay que evitar que los rayos se reflejen:

No tener casas con muchas ventanas, pues los rayos se reflejan de un lado a otro:



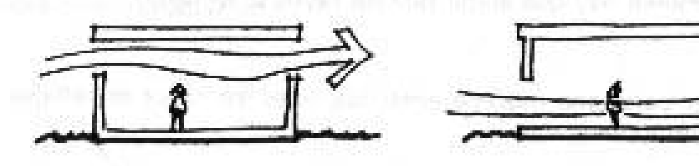
No tener pavimento negro pues absorbe el calor, lo irradia y se transmite al interior.



La mejor protección afuera son las plantas y árboles que ni reflejan, ni guardan calor.

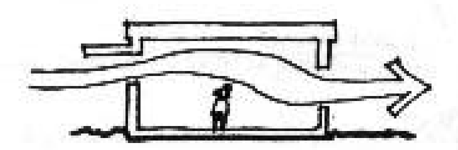
3 Ventile bien los espacios para que el calor circule, y no se estacione ahí.

Esto depende mucho de las posiciones de las ventanas y puertas:

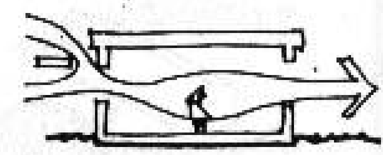


ventanas altas:
la brisa no alcanza

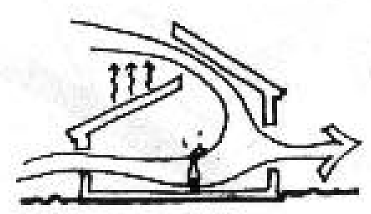
ventanas bajas:
la brisa refresca



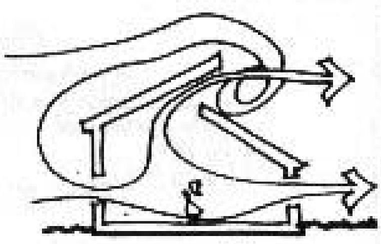
voladizos fijos:
la brisa sube y
no alcanza



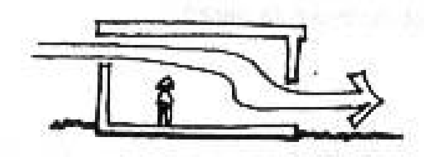
voladizos sueltos:
la brisa baja y
nos refresca



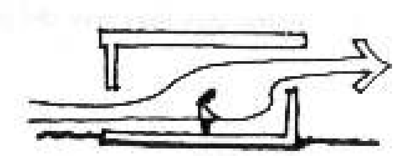
ventanas de linterna:
aquí el calor del
techo entra



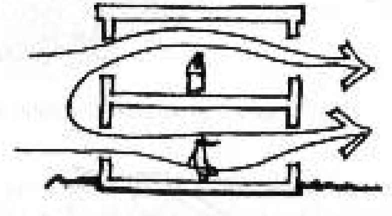
ventanas de linterna:
aquí el calor del
cuarto puede salir



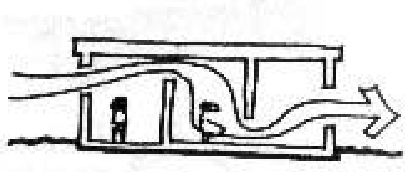
alta y baja:
la brisa no alcanza



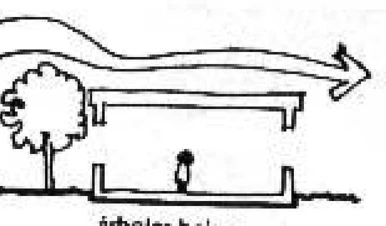
baja y alta:
la brisa refresca



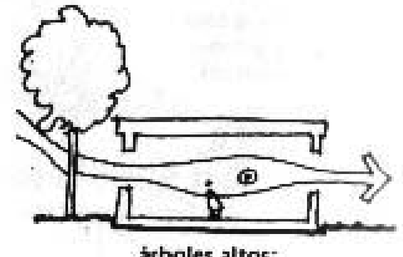
distintos niveles:
el movimiento
es diferente



paredes entre cuartos:
mejor aberturas abajo

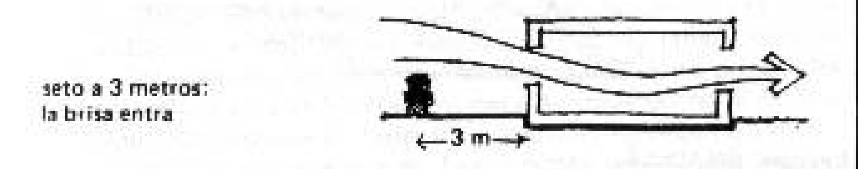


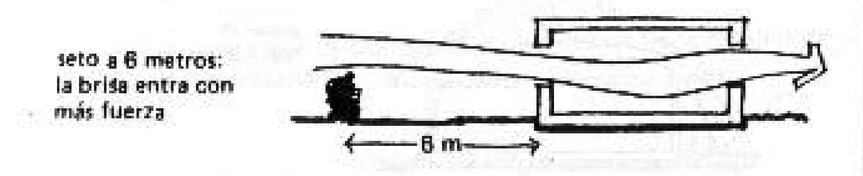
árboles bajos:
la brisa sube
y no entra



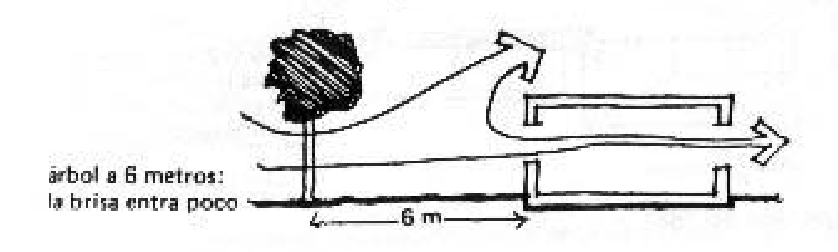
árboles altos:
la brisa baja
y refresca

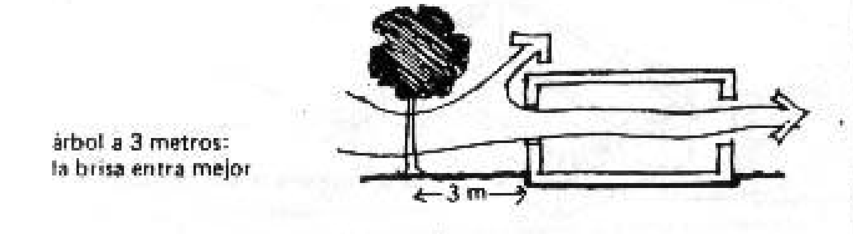
La distancia entre las plantas o árboles y la casa también es importante, por ejemplo:





Sin embargo, un árbol queda mejor a menos distancia:





Los setos alrededor de la casa también pueden cambiar el movimiento de la brisa dominante:

sin plantas:
la brisa pasa por fuera

brisa dominante

seto de frente:
la brisa pasa más
lejos todavía

seto por atrás:
la brisa entra y refresca

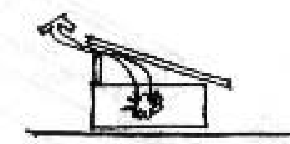
seto de frente y atrás:
la brisa entra con más fuerza

ABERTURAS DE VENTILACION EN EL TECHO

Una manera de evitar que se sienta calor en la casa, es hacer aberturas en las partes de arriba de las paredes, o en el techo, para que el aire caliente de los cuartos pueda salir. El aire caliente siempre sube.

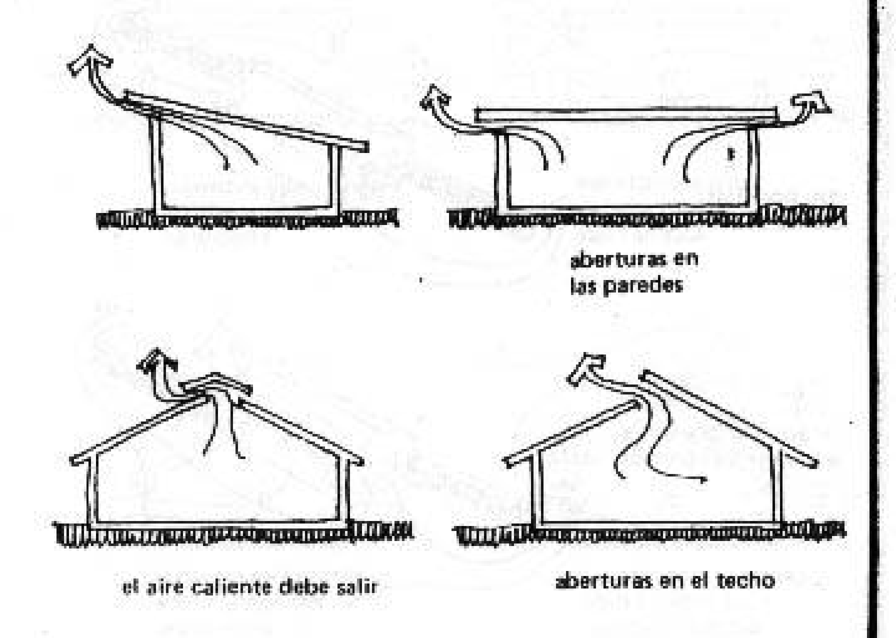
Existen tres tipos de movimientos de aire:

A para dejar salir el aire caliente de adentro

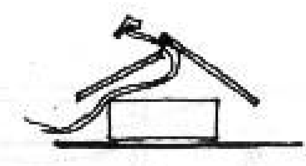


con aire fresco afuera: se deja salir el aire para que el aire más fresco entre

Ejemplos del tipo A:

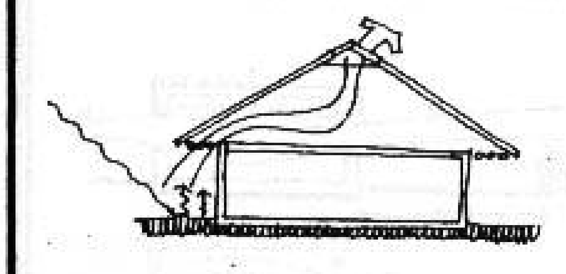


B para sacar el aire caliente entre el techo y el tapanco.



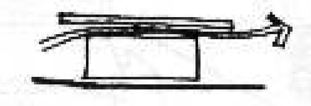
con aire caliente afuera: no se permite entrar a este aire

Ejemplo del tipo B:



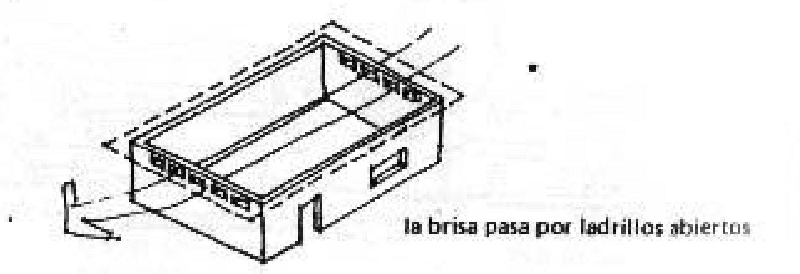
aislar la habitación del calor

C para dejar entrar el aire fresco de afuera



con techo plano: la brisa "chupa" el calor que pasa por el techo

Ejemplo del tipo C:



la brisa pasa por ladrillos abiertos

ILUMINACION

COMO ILUMINAR UNA CASA

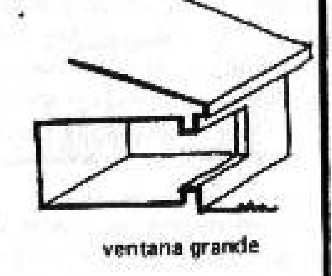
La iluminación natural es una manera de dar claridad en las habitaciones durante el día usando la luz del sol. Hemos visto como ubicar las ventanas para tener véntilación y una brisa agradable en la casa. Ahora vamos a ver como tener luz en la casa. Por ejemplo, en algunas situaciones queremos poner una ventana chica en una habitación, para no dejar entrar el calor o el ruido; o tal vez por no tener los materiales –madera o vidrio– para hacer una ventana grande. Necesitamos saber cómo, a pesar de tener una ventana pequeña, meter suficiente luz en este cuarto.

Seguimos con alguros puntos que determinarán la calidad de la luz en una habitación:

1 El tamaño de la ventana.



ventana chica



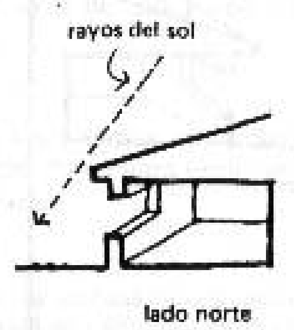
ventana grande

2 La forma de la habitación, un cuarto de poca profundidad recibirá más luz.

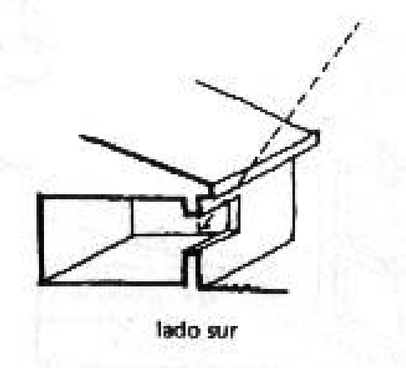


Las áreas de las ventanas son iguales, la forma es diferente.

3 La orientación de la casa, un cuarto hacia el sur recibe más luz que un cuarto hacia el norte.

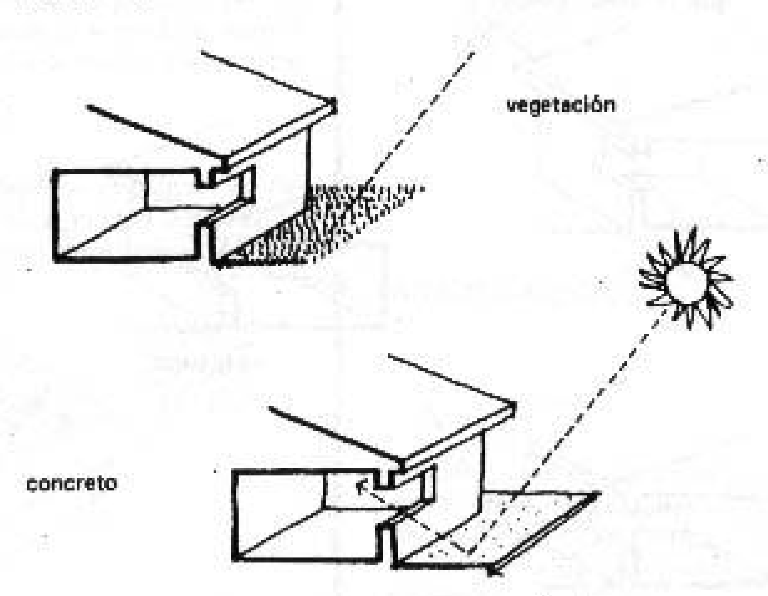


lado norte

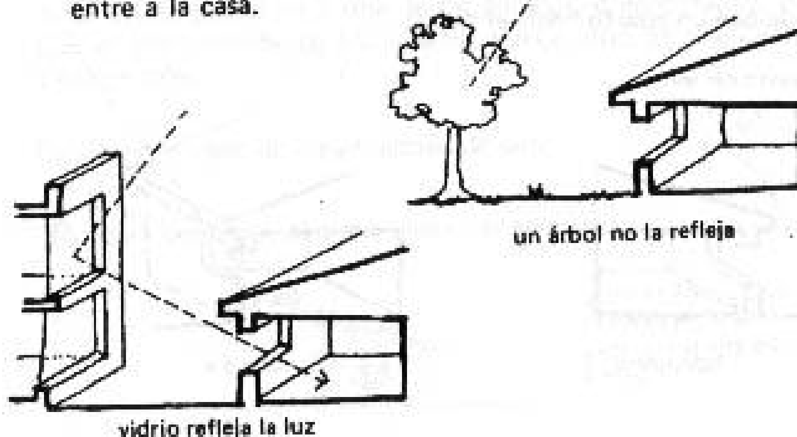


lado sur

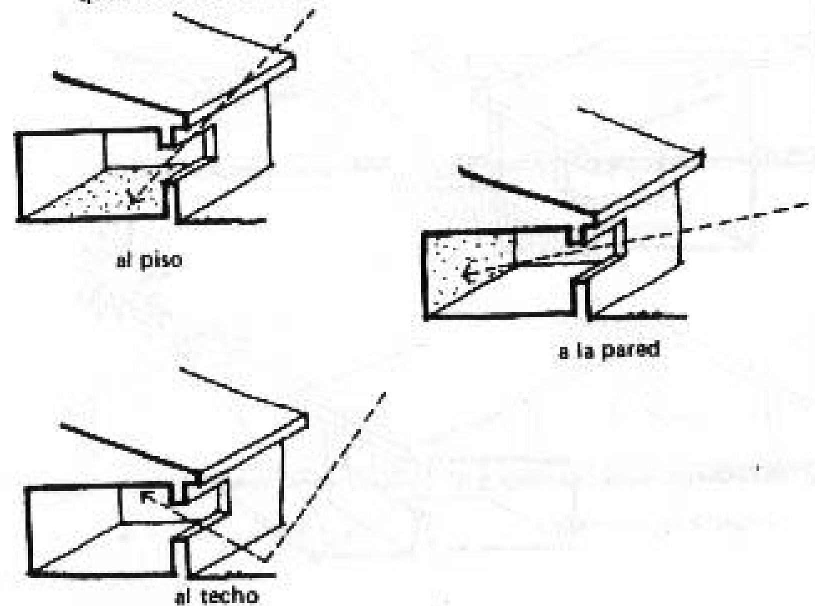
4 El reflejo del sol afuera. Una superficie clara y reflectante dirigirá más luz hacia el interior de la casa. (Pero también más calor).



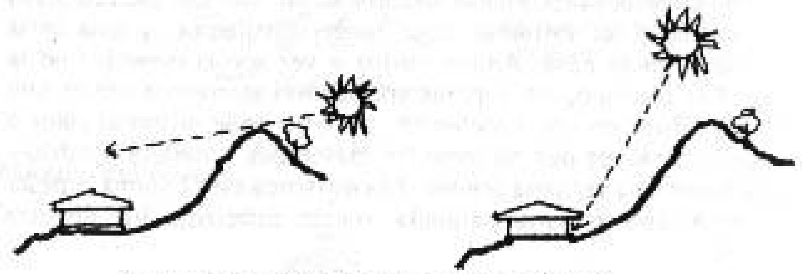
5 El reflejo del sol de otros edificios o plantas. Hay muchas condiciones que pueden mejorar o empeorar que la luz entre a la casa.



6 El reflejo causado por el tipo de los materiales y los colores de la habitación. Un color claro refleja bastante más la luz que un color obscuro.

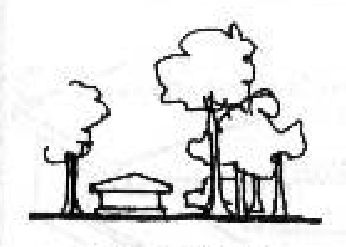


7 La topografía del terreno alrededor de la casa puede cambiar la cantidad de luz a ciertas horas del día.

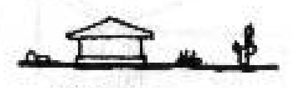


Por la mañana hay poca luz, después mejorará . . .

8 La sombra de otros edificios o plantas. Un edificio alto puede detener la luz. La altura y la densidad del follaje de los árboles igualmente detendrá la luz.

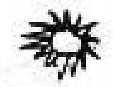


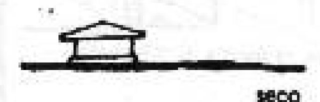
árboles, la selva



el desierto

9 La condición del clima: si el cielo está muchas veces cubierto con nubes (como en el caso del trópico húmedo) o si está casi siempre limpio (como en el trópico seco).





seco

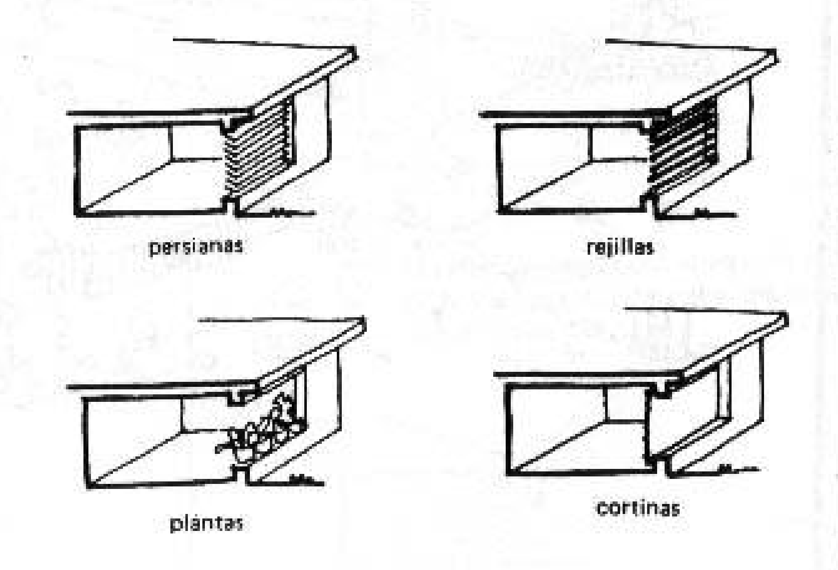


húmedo

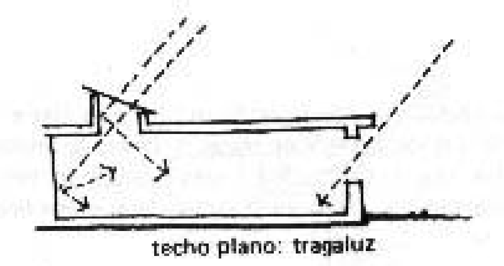
Entonces la decisión de dónde colocar la ventana y cuál será su tamaño, depende de las condiciones del lugar.

Ahora bien, si después de considerar todas las condiciones del lugar, por alguna razón no se puedan resolver los problemas de la iluminación, deben tomarse otras decisiones:

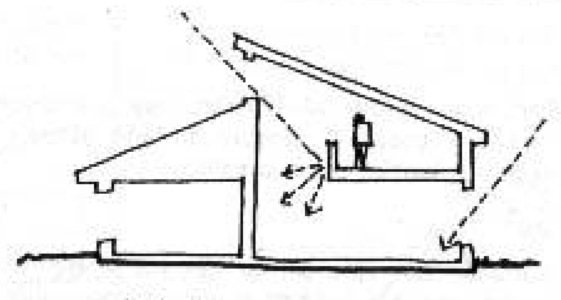
Cuando entra demasiada luz, hay que poner persianas, rejillas, cortinas o plantas.



Cuando entra poca luz por las ventanas, hay que colocar otras entradas de luz.



techo plano: tragaluz

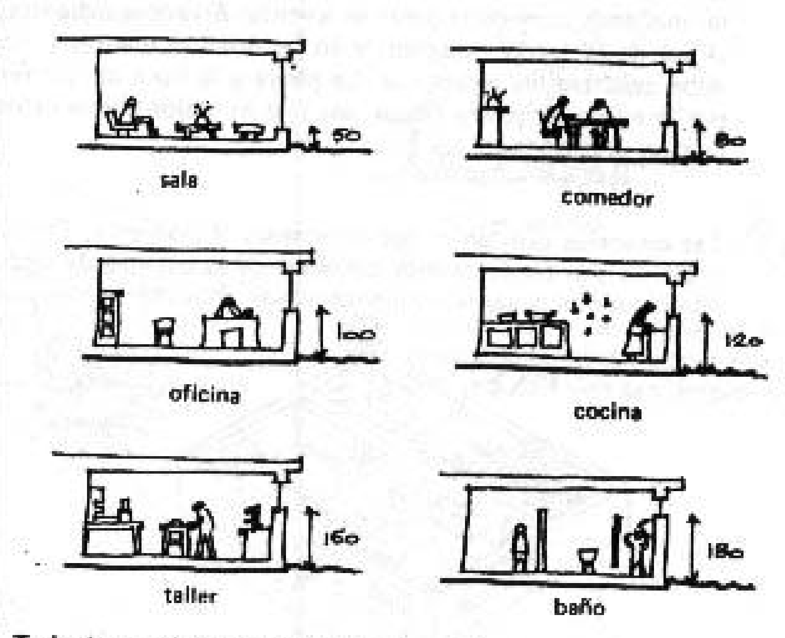


techo inclinado: ventanas altas

ALTURAS DE VENTANAS

También hay que considerar que tipo de actividad se va hacer dentro de los espacios de la vivienda. Así las ventanas se diseñarán en relación con los trabajos.

Por ejemplo:



Todas las medidas están dadas en centímetros.

ORIENTACION

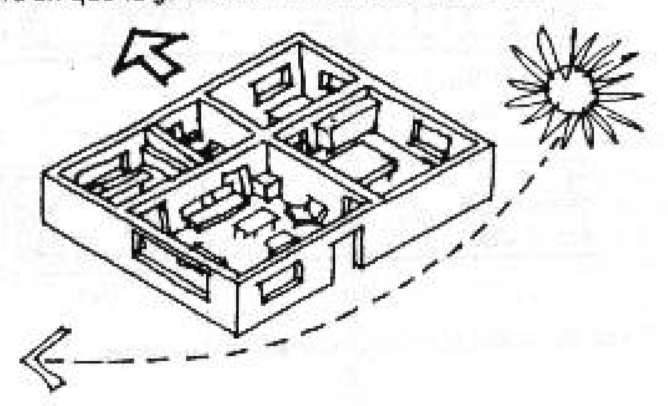
Para tener buena ventilación, hay que ubicar los servicios —baño y cocina— siempre al lado de una pared que dé hacia un jardín, patio o calle.

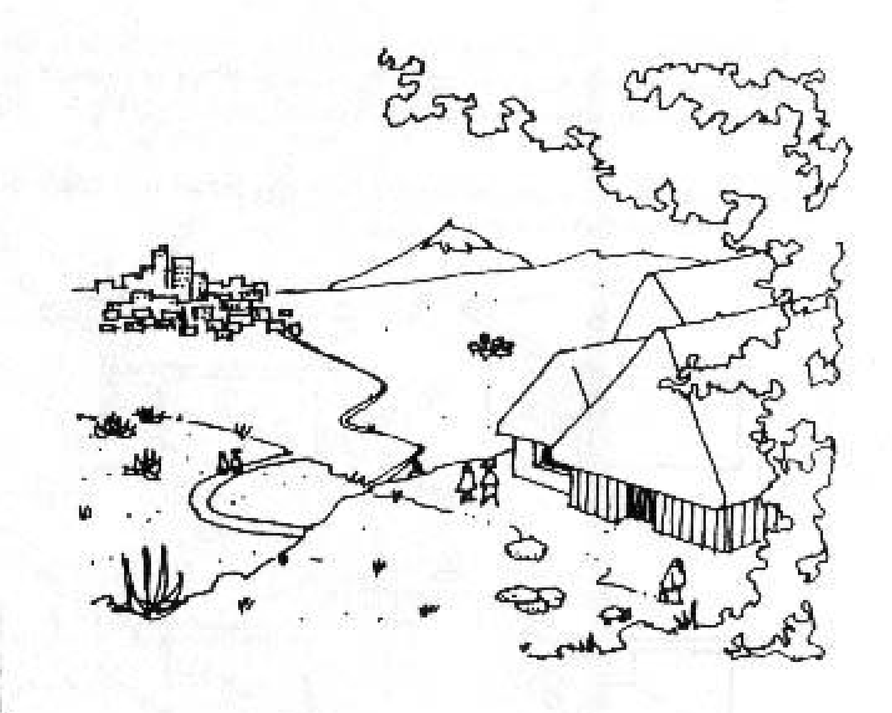
También hay que pensar que los servicios estén bien ubicados para que cuando el viento dominante sople, no pase el calor y los olores a otros cuartos.

En las zonas trópico-caliente, la cocina queda orientada hacia el norte, porque así evitará el calor del sol, que toca las paredes del sur y poniente.

Los cuartos para dormir se ubican mejor al lado oriente de la vivienda. En zonas frías, el sol calienta las recámaras por las mañanas, cuando la gente se levanta. En zonas calientes, el sol de la tarde —que entra en las áreas ponientes—, no debe calentar las recámaras. La gente a la hora de dormir prefiere una recámara fresca, así que es mejor ubicar estos cuartos al oriente.

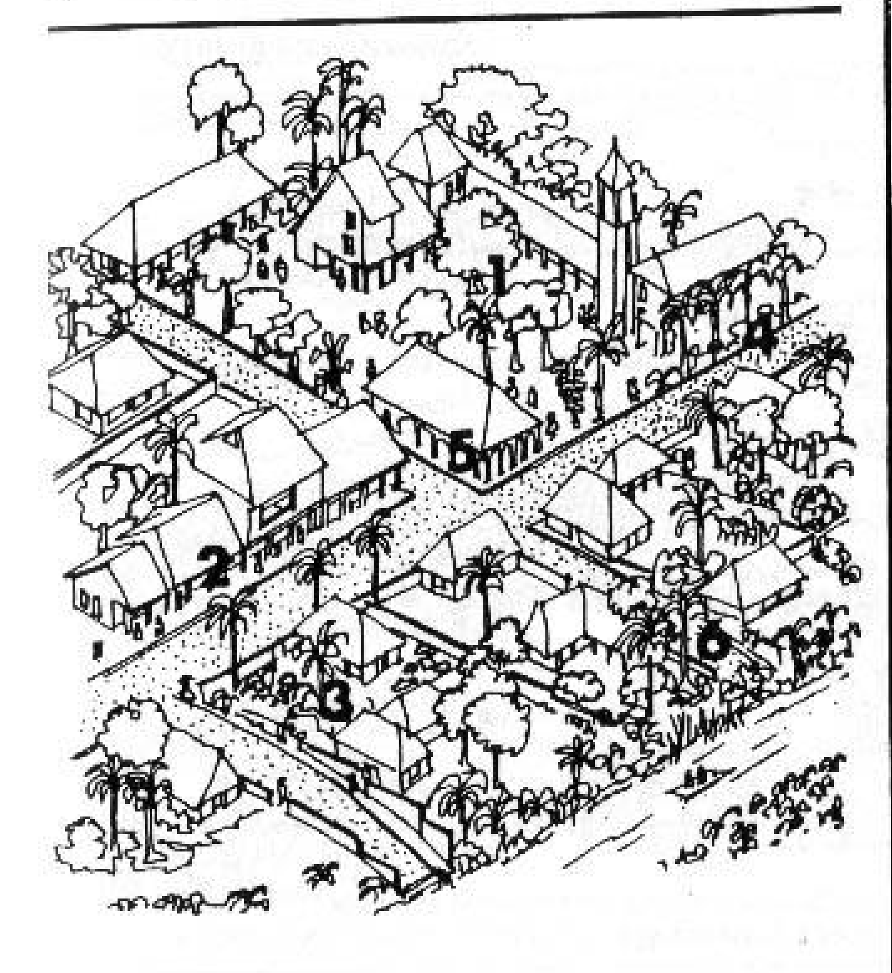
Las estancias quedan mejor orientadas al poniente. En zonas frías son las áreas más calientes de la casa por la tarde —hora en que la gente comienza a usar estas áreas—.





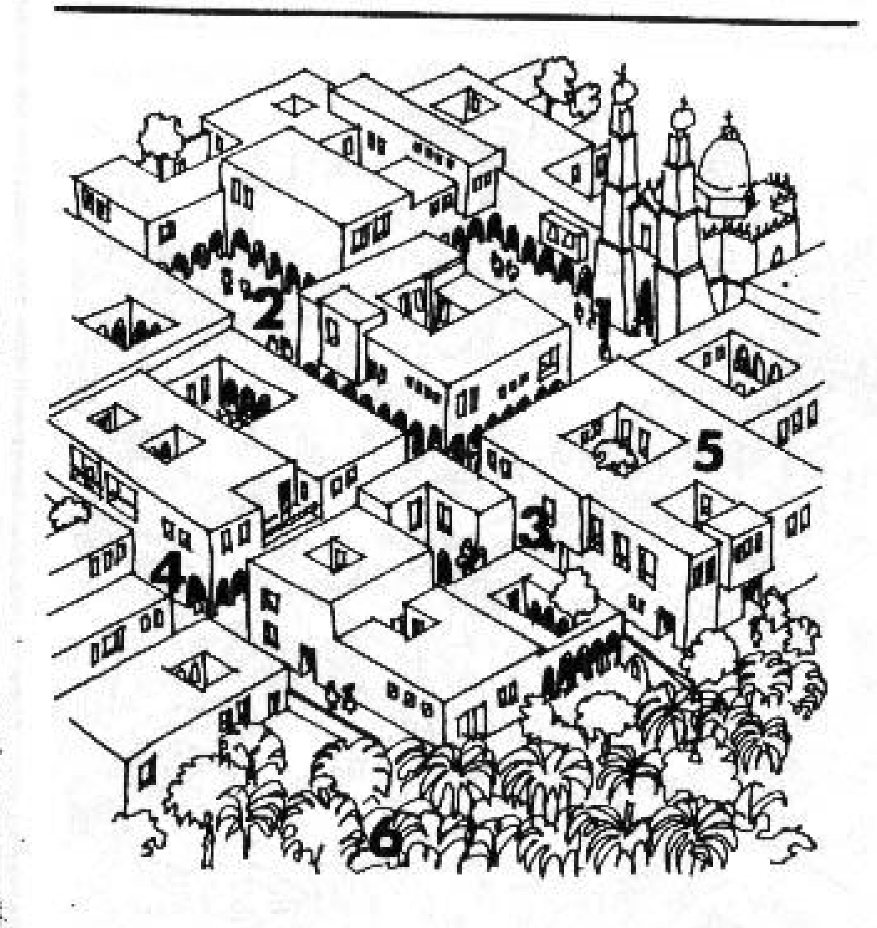
AGRUPAMIENTOS

Las viviendas de zonas trópico-húmedo tienen una forma diferente de las de las zonas secas o frías. Igualmente un grupo de viviendas, sea de una aldea o una ciudad, tienen su propia forma, dependiendo de las condiciones de sus alrededores o su medio ambiente.



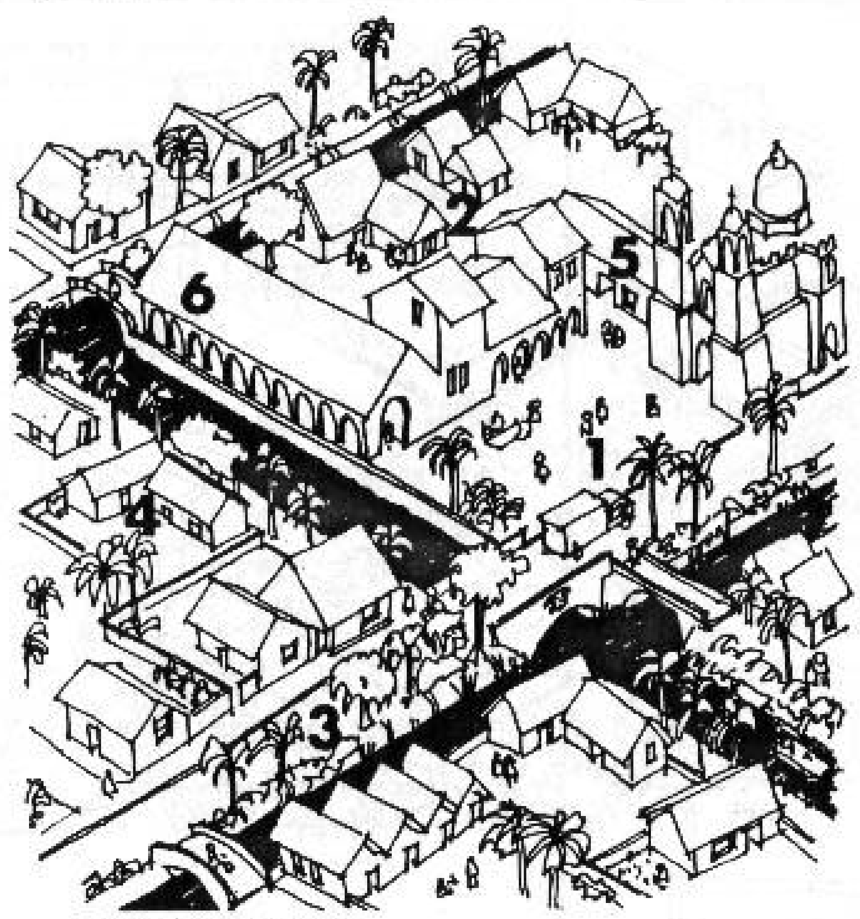
TROPICO HUMEDO:

(1) Plazas arboladas.
(2) Areas comerciales con portales para protección contra la lluvia.
(3) Viviendas con espacio alrededor para ventilación.
(4) Calles anchas con árboles-sombra.
(5) Techos grandes sobre columnas para actividades públicas.
(6) Calles que siguen los niveles del terreno, con drenaje para ríos o lagos.



TROPICO SECO:

(1) Plazas pequeñas con edificios más altos para tener más sombra.
(2) Areas comerciales con portales-sombra.
(3) Calles principales, dirección norte-sur, así siempre un lado tendrá sombra.
(4) Calles estrechas, tienen más sombra.
(5) Casas juntas con patios arbolados.
(6) Parque en la parte más baja donde se acumule el drenaje.



AREA PANTANOSA:

(1) Plazas menos grandes al lado de canales.
(2) Calles estrechas, transporte a través de canales.
(3) Arboles al lado de canales para protección de los bordes.
(4) Casas juntas, ventilación por la vía de los canales.
(5) Viviendas de varios pisos con almacenes abajo.
(6) Zonas de comercio donde hay un cruce de canal y calle (alrededor de los puentes).



AREA FORESTAL:

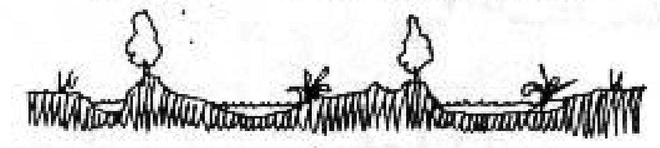
(1) La ciudad consiste en un grupo de claros en la selva, con sus caminos de conexión entre los árboles.
(2) Bajo los árboles del borde habrá plaza; los edificios llenan los claros y tienen grandes techos con aleros.
(3) Casas separadas para mejor ventilación.
(4) Hacer claros en las partes más altas del terreno, drenaje hacia la parte de la selva no talada.
(5) Los caminos son elevados del suelo para que no se inunden durante las lluvias.

CONSTRUIR EN PANTANOS

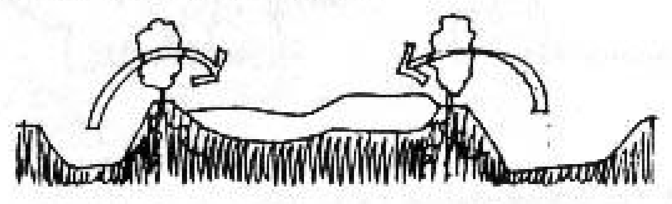
Cómo empezar un asentamiento en una zona inundable o pantanosa:



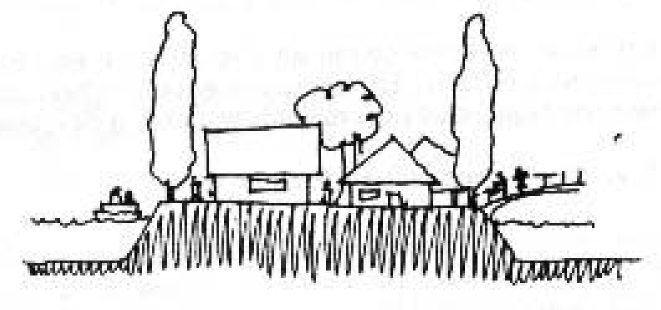
1 Hacer diques y plantar árboles tipo "ahuejotls".



2 Hacer canales e islas, utilizando la tierra de los canales para llenar el área entre los diques.



3 Cuando no haya tierra firme, construir casas ligeras. Cuando el suelo esté más asentado construir lo demás.



como nuestras chinampas . . .

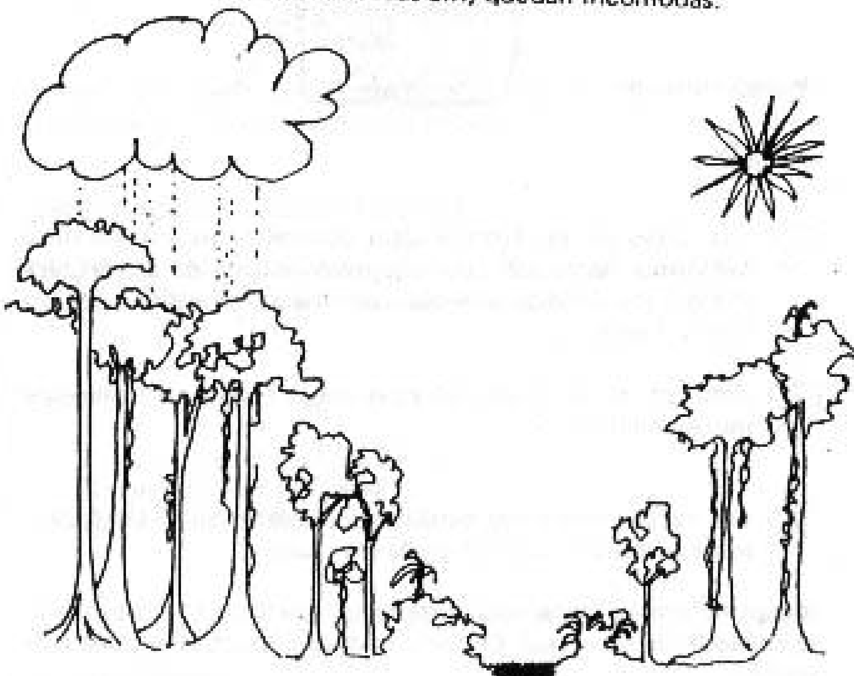
ASENTAMIENTOS EN LA SELVA

Para preparar el terreno de un asentamiento en la selva, hay que tomar en cuenta lo siguiente:

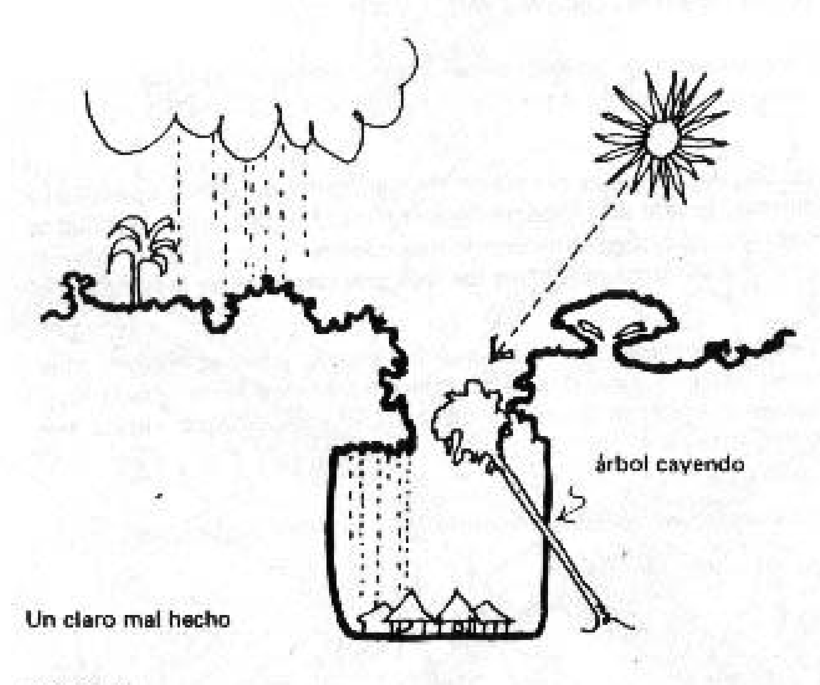
La vegetación —las plantas— forman también un agrupamiento natural, donde una especie depende mucho de la otra. Los claros naturales, por ejemplo donde hay cauces de un río tiene árboles más chicos cerca, mientras los más grandes quedan más alejados.

Talar la selva para hacer grandes claros, invariablemente destruirá toda la localidad, y lo que era un área verde queda rápidamente convertida en un desierto, el cual no será nunca más como antes fue.

Además las viviendas construidas allí, quedan incómodas.

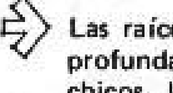


un claro natural tiene la forma de "v" de un río.



Un claro mal hecho

¿Por qué?



Las raíces de los árboles altos generalmente no son muy profundas, entonces, sin el apoyo natural de los árboles chicos, los árboles grandes caen hacia el centro por un viento fuerte.

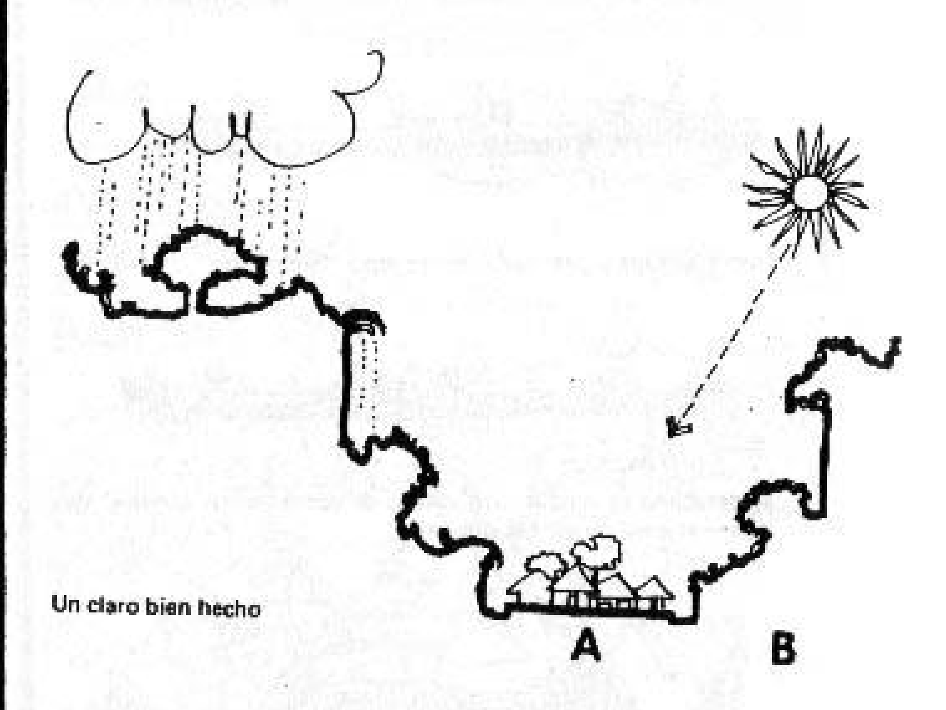


Después de la lluvia, el agua seguirá goteando durante mucho tiempo.

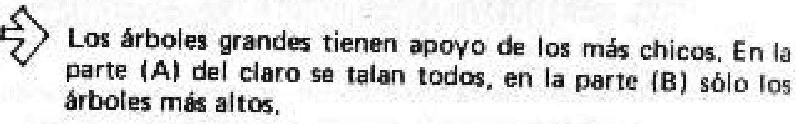


Los rayos del sol no alcanzan a penetrar en el claro para secar el suelo y los techos de las casas.

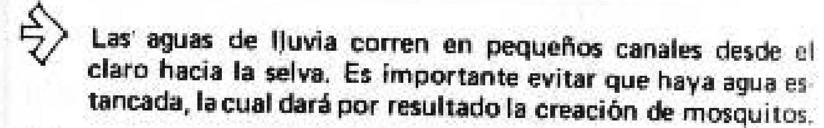
Nota: El dibujo de arriba muestra un corte de la floresta con la fachada de las casas. El corte se muestra con una línea más gruesa.



Un claro bien hecho



Los árboles grandes tienen apoyo de los más chicos. En la parte (A) del claro se talan todos, en la parte (B) sólo los árboles más altos.



Las aguas de lluvia corren en pequeños canales desde el claro hacia la selva. Es importante evitar que haya agua estancada, la cual dará por resultado la creación de mosquitos.

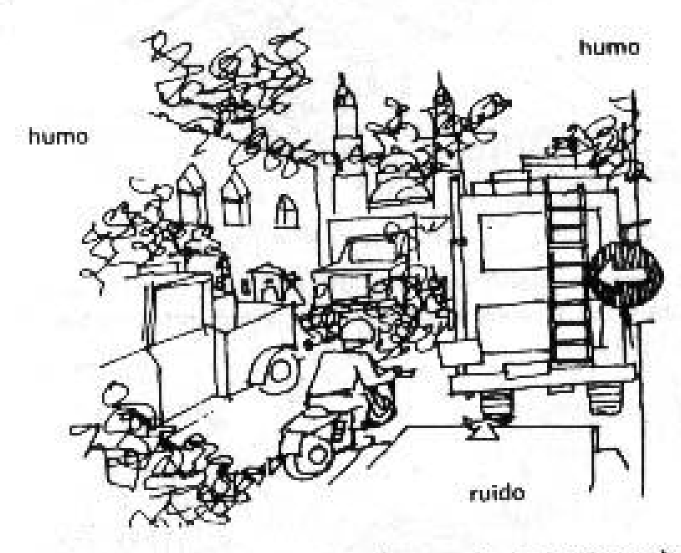
El sol puede penetrar para secar las casas.

Entre las casas se plantan árboles para dar frutos y sombra.

ESPACIOS URBANOS

Casi todas las ciudades se inician como aldeas pequeñas; algunas crecen muy rápido y otras muy lentamente. Pero es importante que el primer trazo del lugar ya contenga los elementos que hacen agradable un asentamiento humano.

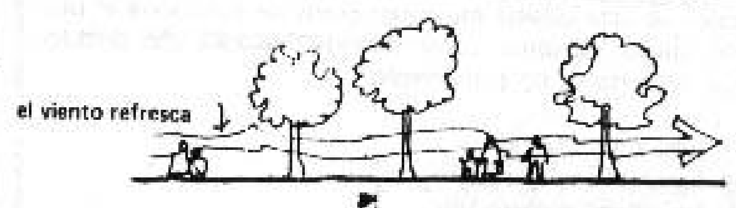
Muchas ciudades grandes, e incluso algunas pequeñas, presentan problemas de tránsito.



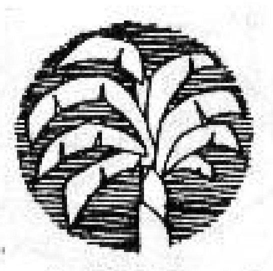
Hay un número de actividades que todo centro urbano o rural tiene, y si en un principio se realizan en un cuarto, algún día necesitarán un edificio. Como por ejemplo una escuela.

Al mismo tiempo, podemos decidir qué tipo de espacio se necesita para cada función y, si es necesario, darle un acceso para vehículos.

Sería un error poner todas estas funciones en un solo lugar, porque así se concentraría el tráfico. Claro que todo edificio debería tener un acceso para el caso de mudanzas, emergencia o incendios.



Las áreas verdes son muy importantes de tenerse. No solo en los alrededores, sino también en el centro. Las áreas verdes son llamadas los "pulmones" de la ciudad. Para que sea fresca hay que plantar los árboles y arbustos de tal manera que el aire pueda circular para refrescar a la gente.



Vamos a ver ahora qué actividades y funciones se efectúan en una localidad, no importando su tamaño.

LOS ESPACIOS DE USO PUBLICO

Toda ciudad tiene su plaza principal, su zócalo. Vamos a ver qué pasa ahí y cómo planear los espacios.

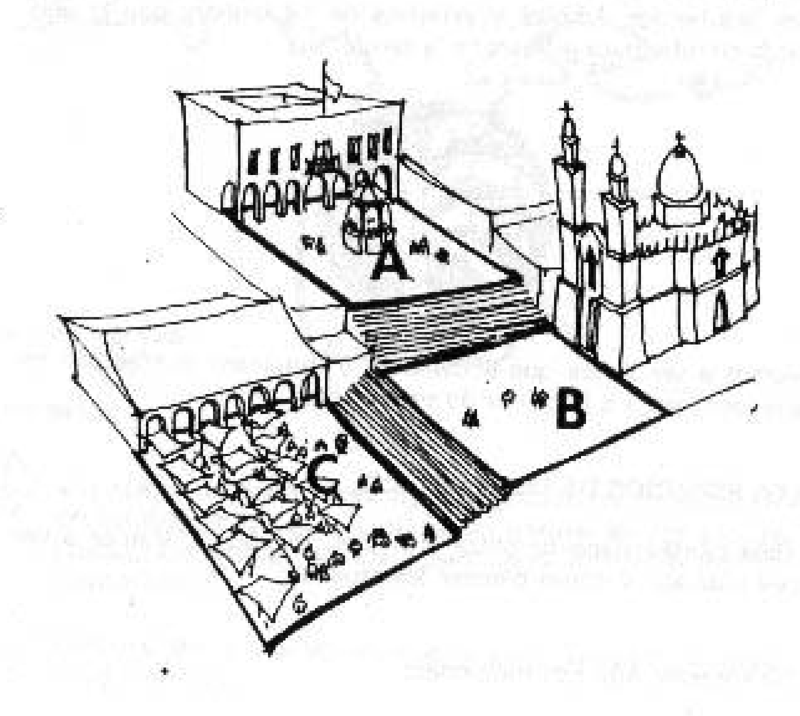
Básicamente hay tres funciones:

Cívicas — en el ayuntamiento
Religiosas — en la iglesia
Comerciales — en el mercado público

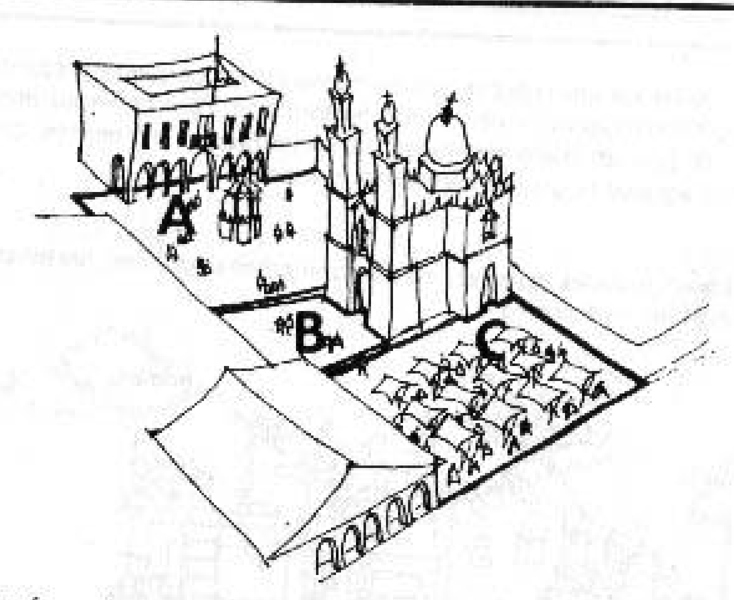
Muchas veces, estas funciones se hacen en el mismo espacio: la plaza central. Pero también se puede dividir el espacio de manera diferente.

Los dibujos de esta página muestran cómo se soluciona el problema de ubicar espacios donde hay actividades del pueblo: cada local necesita su propio arreglo.

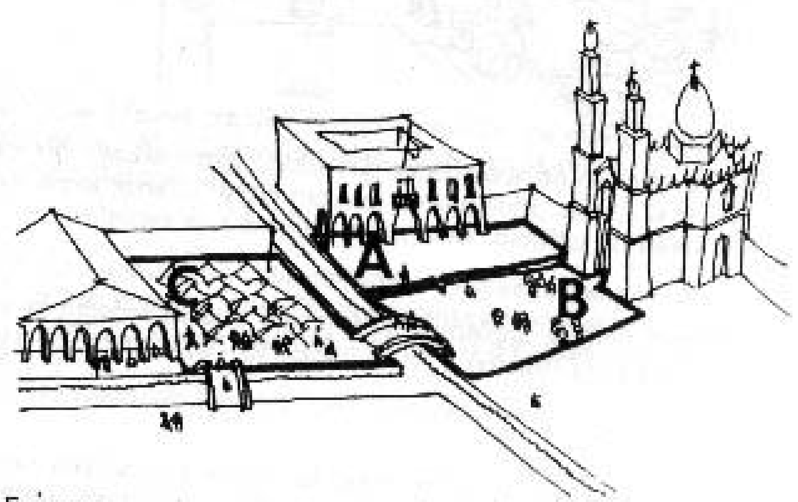
A – funciones cívicas
B – funciones religiosas
C – funciones comerciales



Esta forma se hace muchas veces en terrenos montañosos para hacer el menor movimiento posible de tierra durante la construcción. Además el drenaje funciona mejor así, especialmente en las zonas húmedas.

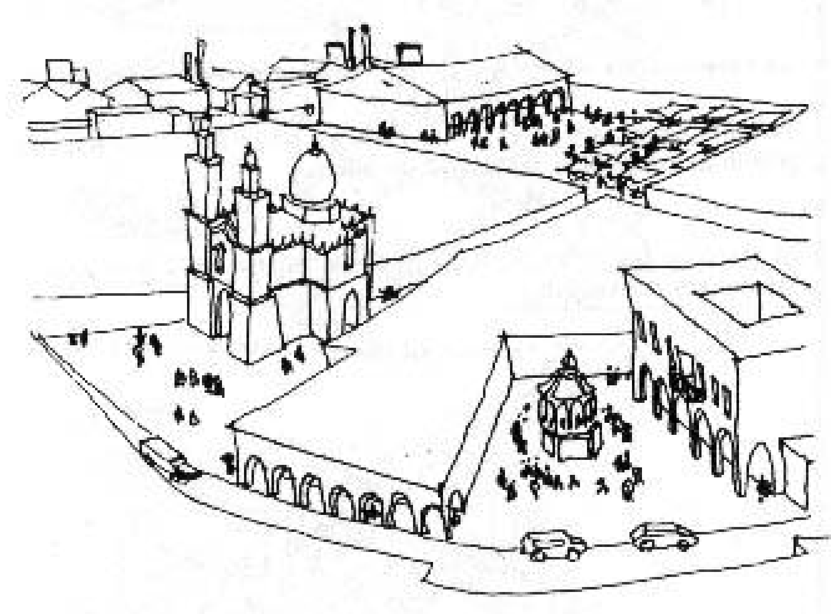


Aquí, en terreno plano se puso un edificio, en este caso la iglesia, para crear tres espacios distintos, cada uno con sus funciones particulares.



En zonas pantanosas se puede aprovechar el agua para formar canales que dividan los espacios.

En aldeas y ciudades muy pequeñas, a veces sólo se cuenta con una plaza central. Sin embargo hay que planear para el futuro otras plazas para los vecinos de las zonas retiradas del zócalo. En esas plazas, se puede instalar un mercado o una escuela, algún teatro o casas comerciales.



Cada obra pública tiene viviendas y tiendas alrededor de sus espacios

PLAZAS

Las plazas deben localizarse en los mejores lugares, ya que serán los espacios más usados por la gente. Pueden tener árboles bonitos, una vista agradable, situarse en la cima de una loma o al lado de un río, como se ve en los dibujos de al lado.

Aquí se dan cuatro ejemplos:

árboles frondosos . . .

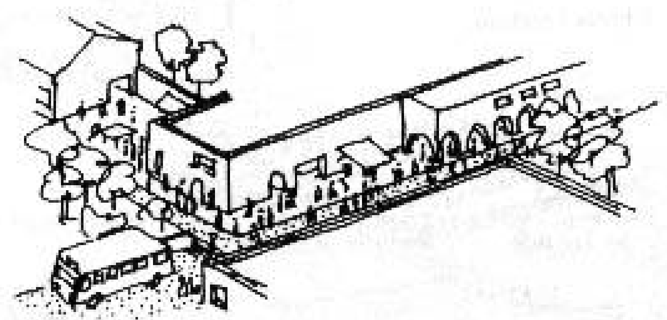
al lado de un río . . .

la cima de una loma . . .

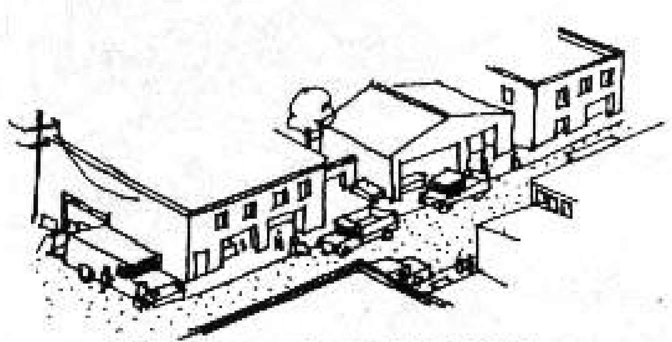
una vista agradable . . .

Las calles que van al zócalo y las que conectan con las plazas menores, son de dos tipos: con mucha gente y poco tráfico o con poca gente y mucho tráfico.

Las del primer tipo, tendrán tiendas y las del segundo, los talleres de los artesanos. De esta manera, la gente tendrá amplio espacio para circular.



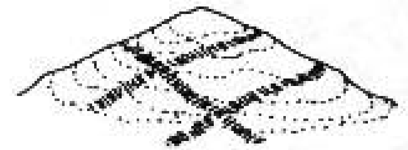
Tiendas: mucha gente y pocos camiones



Talleres: poca gente y muchos camiones

Después de ubicar las áreas públicas —plazas, calles, etc.— no sólo hay que preservar los árboles existentes que no obstruyan el tráfico, sino que hay que plantar nuevos árboles para que den sombra y den un aspecto agradable a las calles.

Es importante que las calles tengan un drenaje bien planeado, para que aún con lluvias torrenciales el agua corra fácilmente hacia abajo, a un río o valle. Por esta razón, es conveniente trazar las calles siguiendo los mismos niveles naturales del lugar. Es evidente que esto es más trabajo durante la fase del diseño; sin embargo, los resultados son mejores para los habitantes, y con menores costos más tarde.

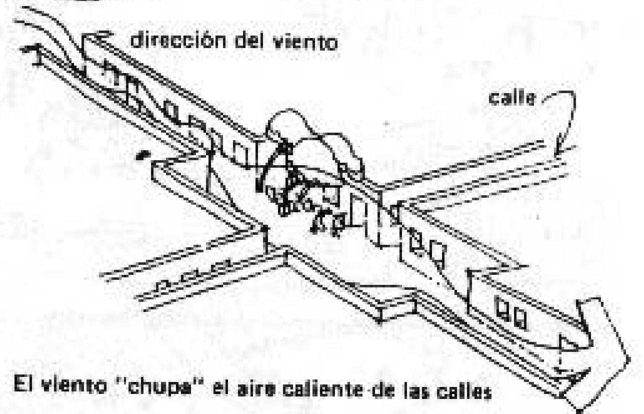


un trazado contra los niveles

un trazado siguiendo los niveles

También es importante que el viento circule por las calles, para enfriar el ambiente y limpiarlo de polvo.

El trazo de las calles principales debe hacerse en la dirección de los vientos dominantes.



El viento "chupa" el aire caliente de las calles

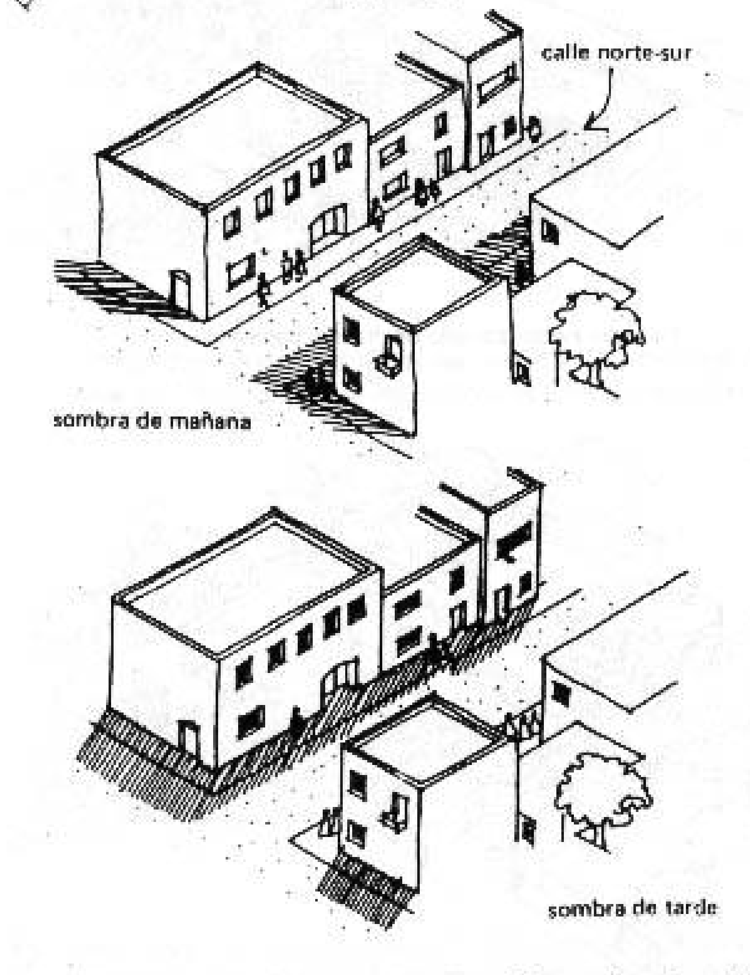
Da buenos resultados ensanchar las esquinas, para cambiar la velocidad del viento, que entonces "chupará" el aire de las calles donde el viento no entra.

Además, estas esquinas abiertas son buenas para los pequeños comerciantes y no impiden el tránsito.

Es importante que las calles del centro brinden sombra y protección contra la lluvia.

Esto se puede lograr de las siguientes maneras:

- Orientación de las calles, para que los edificios den sombra.



Dos vistas de una calle, que corre de norte a sur. Durante la mañana el lado oriente tendrá sombra y durante la tarde el lado poniente.

Además con calles de oriente a poniente se debe:

- Diseñar edificios públicos y comerciales con portales donde haya mucho movimiento de peatones o alrededor de las plazas. (A)
- Diseñar casas y tiendas con grandes aleros. (B)
- Plantar árboles al lado. (C)
- Arriba del primer piso, los otros pisos pueden salir. (D)

A B C D

portales aleros árboles pisos salientes

Vista de las fachadas de casas y tiendas.

Como las plazas son hechas para que la gente las disfrute, hay que evitar que los vehículos entren a ellas, ya sea para cruzarlas o para estacionarse. Esto se consigue proyectando barreras naturales como escalones, árboles, desniveles, canales, portales, etc.

Los vehículos pueden aproximarse a la plaza, pero no pueden entrar.

Ver la siguiente página: 

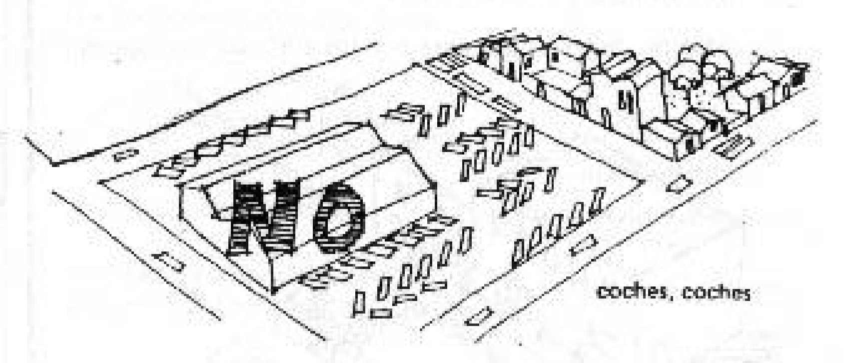
escalones

árboles

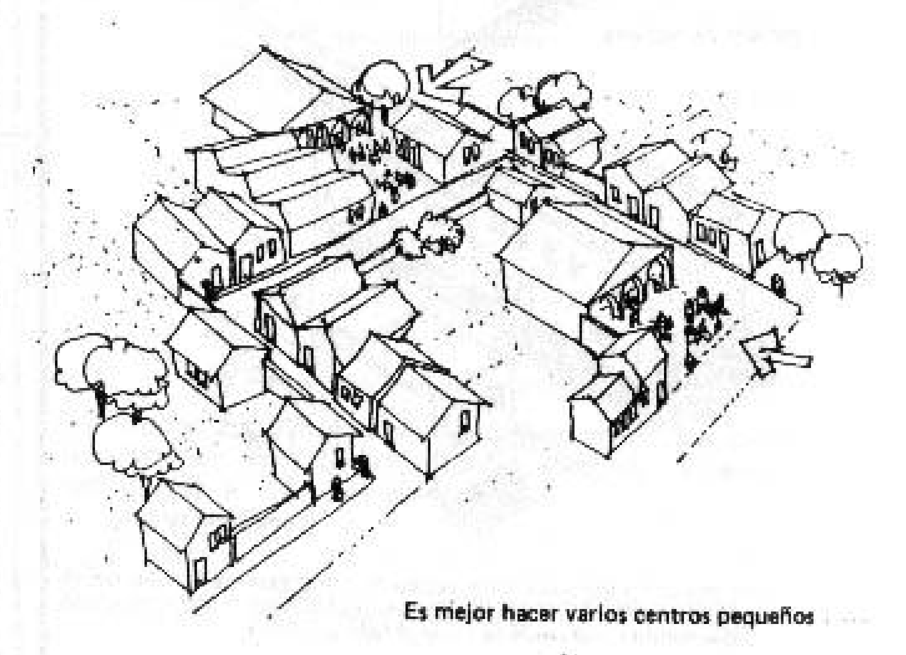
portales

puentes

Es importante evitar la concentración de funciones, por ejemplo de tipo centro comercial, porque esto causa mucho tráfico y el cliente tiene que caminar mucho o usar un coche. Lo mejor es planear entre las áreas de viviendas, sitios para futuras áreas públicas o comerciales.

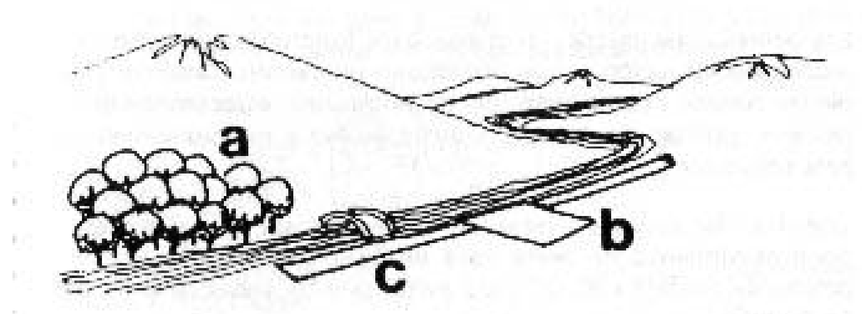


Hay que evitar este tipo de centros comerciales

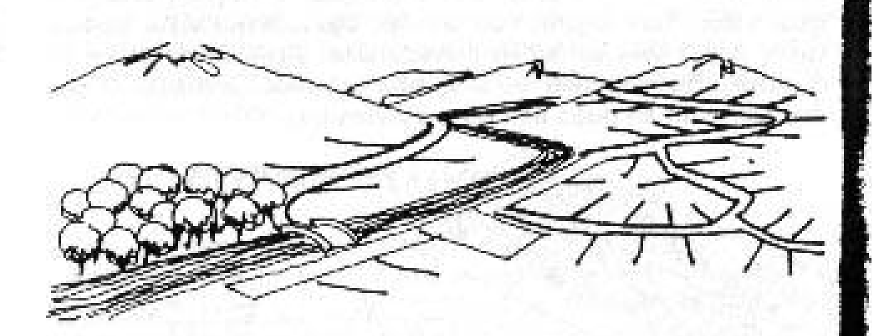


Es mejor hacer varios centros pequeños

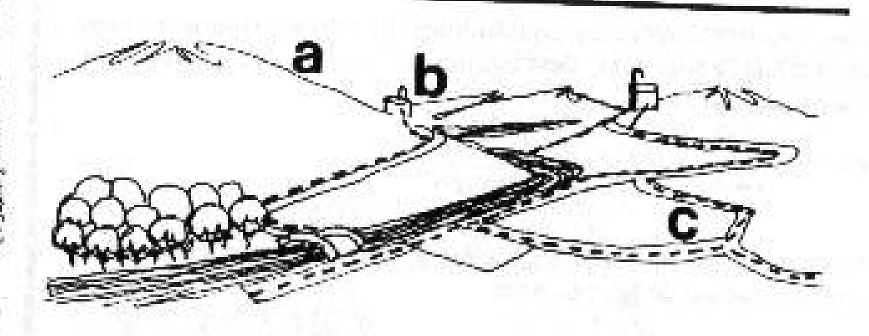
Además de la construcción de las viviendas y los edificios de apoyo como escuelas, mercados, clínicas, administración, talleres y lugares de recreación, se debe diseñar sobre este plano las redes de servicios, como calles, agua potable y electricidad.



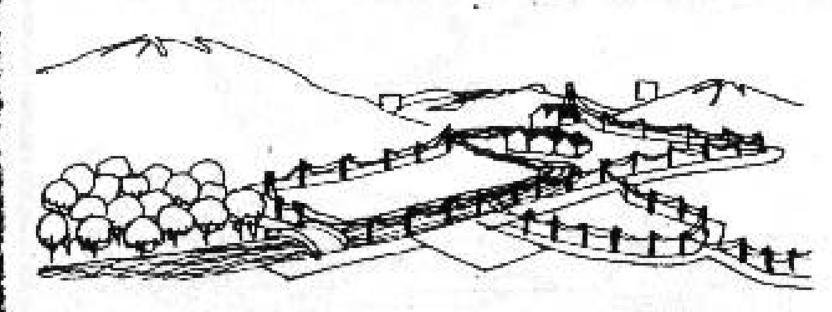
1 Primero se colocan las áreas de uso común, parques (a), plaza ceremonial (b), áreas cívicas (c), en los lugares con belleza natural.



2 Posteriormente se determina la red de accesos a las áreas comunes y las áreas de fraccionamiento, respetando los niveles del terreno para facilitar el desgüe de las lluvias.



3 Se determina el punto de la toma de agua (d), el tanque de almacenamiento (e) y la red de distribución (f).



4 Finalmente se sitúa la planta de energía eléctrica —en un sitio que no moleste a la comunidad y cerca de sus más importantes usuarios, como los talleres por ejemplo.

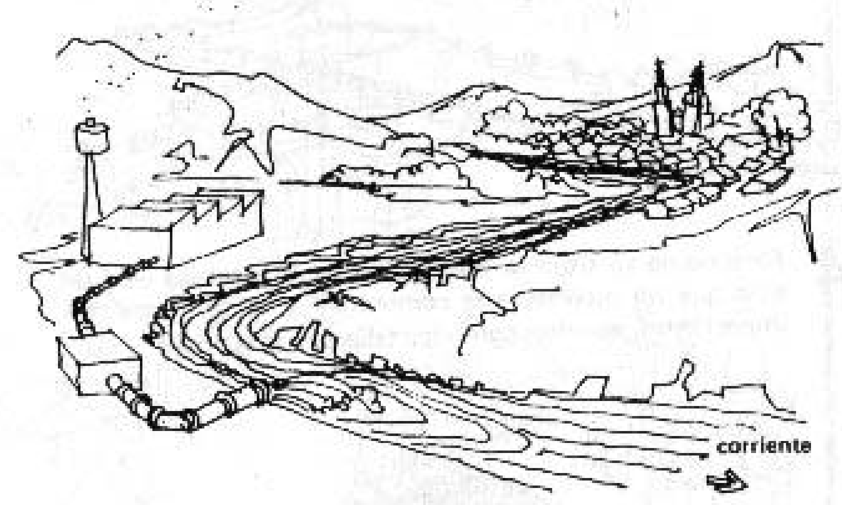


DONDE SITUAR LAS CASAS

Hay muchas formas de contaminación: Olores, ruidos, humos, agua sucia, zonas feas, destrucción de la naturaleza, falta de infraestructura, etc.

Muchas veces, se culpa sólo a las actividades industriales de la contaminación de las ciudades.

No obstante, se puede disminuir bastante la contaminación, si las fábricas se localizan de tal manera que su contaminación no afecte a la población. Además, las fábricas pueden instalar aparatos para tratar sus desechos antes de lanzarlos al ambiente.



Aquí los desechos de la fábrica no afecta a la gente del pueblo, el río corre hacia afuera.

Nota: Entonces, debemos localizar las casas en áreas lejanas de fuentes de contaminación.

COMO FRACCIONAR TERRENOS

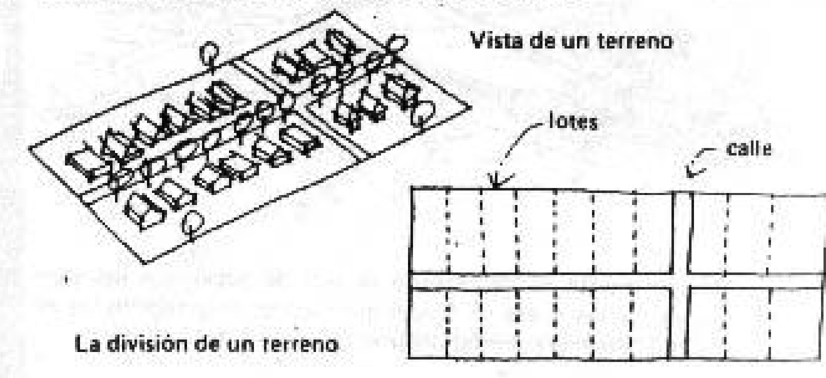
Las mejores áreas deben destinarse para sitios de reunión: parques, plazas, escuelas, teatros, mercados, etc. Es mejor tener terrenos de belleza natural; como bosques, vistas, brisa agradable, etc. Hay que planear que toda la gente tenga acceso fácil a estos espacios.

Las peores áreas pueden asignarse para funciones que necesitan mucha construcción y que provoquen un cambio total del ambiente natural, como estación de autobuses, estacionamiento, fábricas, plantas de energía, vías de acceso o estacionamientos para vehículos.

Localizar las calles y plazas, de tal forma que necesiten muy poco movimiento de tierra para ser construidas y que sigan el patrón de drenaje natural, para evitar que las aguas de la lluvia las inunden.

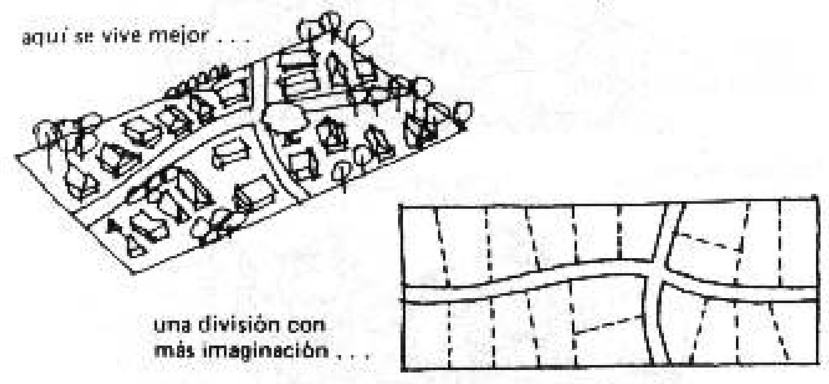
Las áreas fraccionadas pequeñas para viviendas deben incluir lotes para las actividades comerciales de la comunidad, evitando así una concentración en una sola zona comercial.

Es un error dividir el terreno en lotes iguales. No toda área tiene igual valor: hay lugares con árboles, agua, mejor vista, con declives cuyos valores deben considerarse. Además no todos los compradores disponen de la misma cantidad de dinero ni pueden construir en poco tiempo sus viviendas.



Entonces será mejor que en vez del fraccionamiento común como éste, se haga un fraccionamiento que empiece así:

- La calle sigue el nivel de terreno.
- Se empieza con algunos lotes, marcando bien los límites con respecto a la calle que puede estar curva; los otros límites entre los lotes podrán ser de forma irregular, dependiendo de cuántos metros compra cada familia.


aquí se vive mejor . . .

una división con más imaginación . . .

Después de algún tiempo se tendrá un fraccionamiento menos rígido y más agradable.

Si algunas personas piensan que el valor de un terreno depende sólo del tamaño de metros cuadrados, tales personas no valoran la belleza del terreno ni sus posibilidades de hacer ahí una vivienda agradable.

LOTES EN CLIMAS DIFERENTES

Para obtener mejor ventilación, y así refrescar la casa, hay que hacer que los lotes en zonas húmedas sean anchos del frente que da a la calle. Por lo contrario en zonas secas los lotes son más estrechos y largos, juntando las paredes. Para más detalles ver los capítulos 4 y 5.

Las dimensiones de los lotes para viviendas en el trópico húmedo, tendrán diferentes proporciones a las del trópico seco.

lotes en el trópico húmedo: jardín alrededor de la casa; la ventilación por fuera

calle

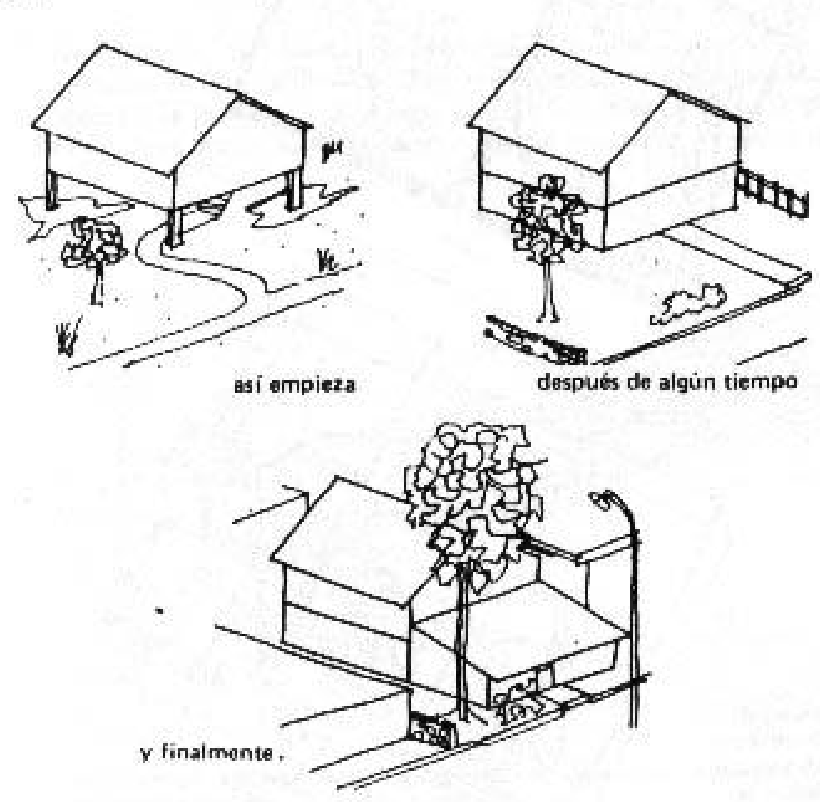
calle

lotes en el trópico seco: jardín en patio interior, la ventilación por adentro. La parte de atrás es para alargar la casa.

UNA VIVIENDA EN ZONAS INUNDABLES

En zonas inundables y suelos fangosos, es recomendable construir una casa sobre postes o plataformas. Especialmente en zonas que no están urbanizadas, es decir sin calles pavimentadas y un drenaje adecuado.

Posteriormente, cuando se haya construido la calle, y cuando no hay más peligro de inundaciones o suelos fangosos —que son malos para la salud— la gente puede construir las paredes de abajo para tener más espacios cerrados.



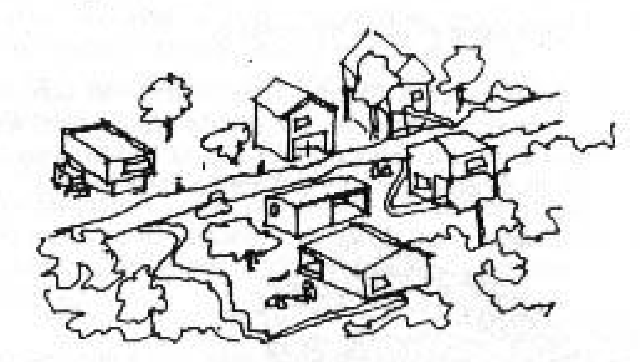
así empieza

después de algún tiempo

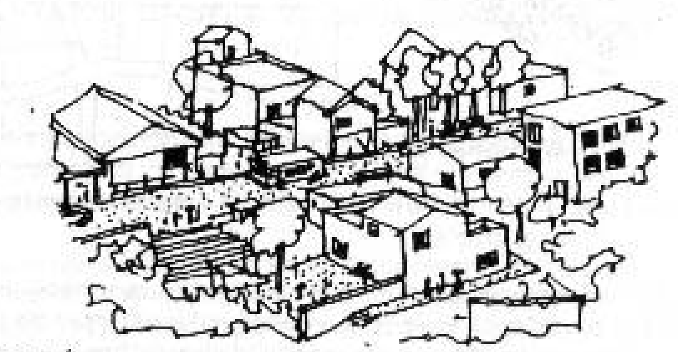
y finalmente.

Finalmente, cuando la zona está bien establecida, y también por las necesidades de una familia grande, si se tienen los recursos necesarios, se puede añadir más espacio todavía.

La urbanización siempre ha sido así: primero hay edificaciones sencillas y a menudo pobres. Sin embargo, con el tiempo la gente mejora sus viviendas, hasta que se llega a casas bonitas a los lados de calles agradables.



hace varios años



ahora ya es así ...



"Quien no hace mejoras a su vivienda está cerca de su muerte"

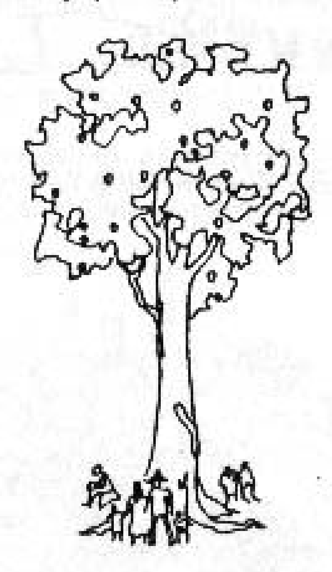
refrán árabe

AREAS VERDES

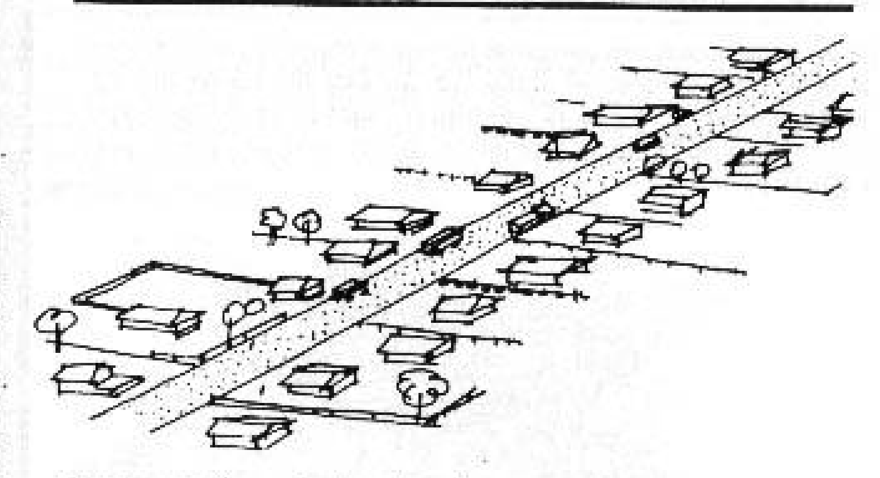
No se debe dejar que las comunidades crezcan sin ninguna área verde. Cuando no hay un lugar de belleza natural, se deben dejar algunos terrenos para que la gente del barrio tenga un parque en el futuro.

Igual cuando se hace el trazo de una calle, lo que primero se deberá hacer es plantar árboles. En el caso de un asentamiento nuevo en la selva, se deberán dejar grupos de árboles para el disfrute de la futura población.

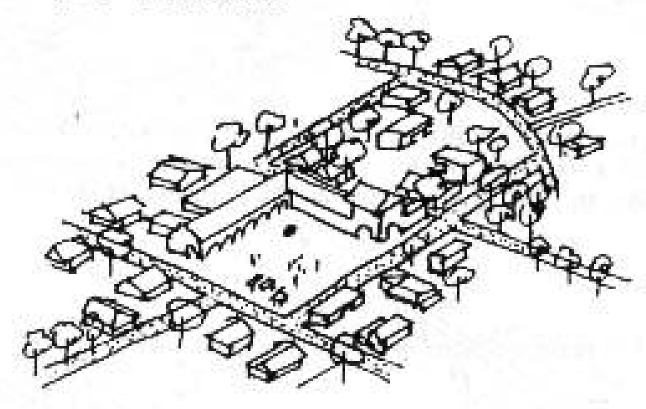
Siempre cuando haya árboles en el terreno, éstos se deben dejar para los futuros habitantes. Las hojas dan sombra y las raíces protegen al subsuelo. *Hay que respetar a los árboles.*



En zonas rurales agrícolas la gente tiene huertas alrededor de la casa, mientras los campos de cultivo quedan más lejos alrededor del poblado, con una zona de crecimiento medio. Nunca se deben ubicar las casas alineadas a un lado de la carretera. Hay que pensar que en una aldea con trazo lineal si el campo de cultivo está cerca no es problema; pero el resto de las familias tienen que caminar mucho. Mientras en una aldea con trazo redondo, solo el que trabaja en el campo camina más.



Para el comercio o escuela, todos tienen que caminar mucho, o usar camiones. Es un plano mal concebido.



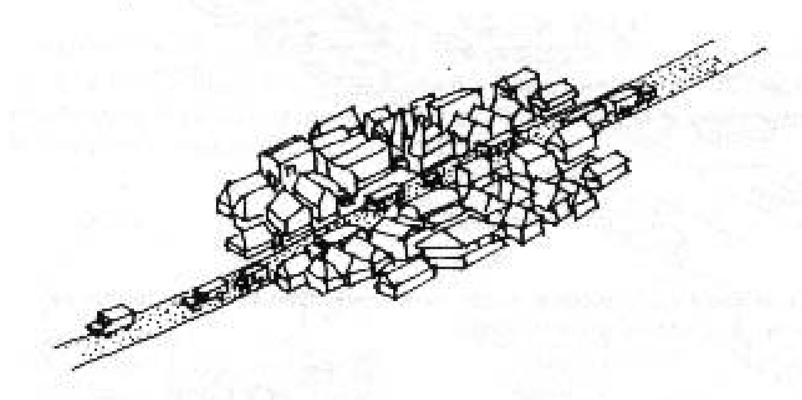
La gente vive alrededor de un pequeño centro de servicios, hay que caminar poco. Es un fraccionamiento bien hecho.

También de esta manera se puede ubicar la aldea en las tierras menos fértiles. Con el tiempo se mejorará la tierra de su huerto, con la "composta" y agua que sale de la casa.

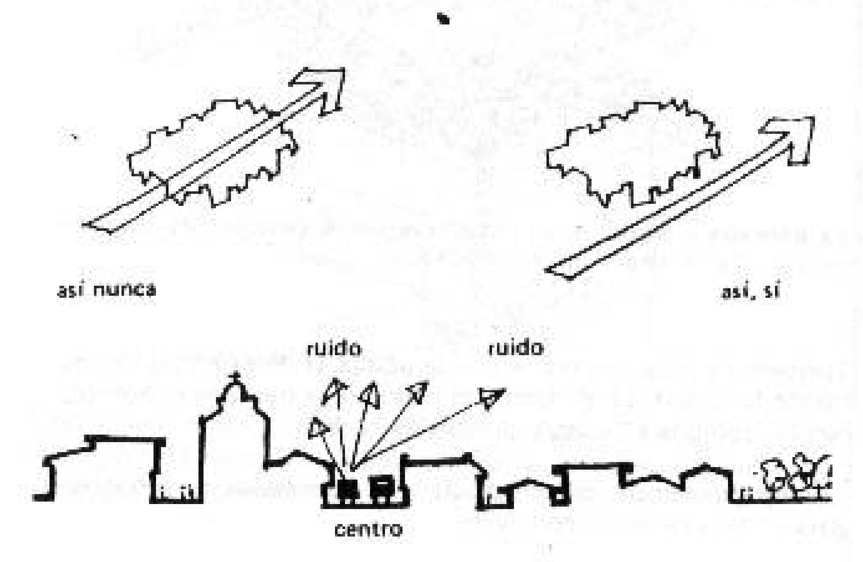
Los agrupamientos deben ser para el bien de las personas, no para el bien de los automóviles.

CIRCULACION

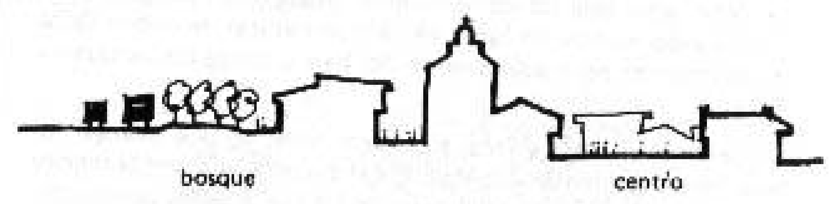
Cuando las aldeas son pequeñas no hay problemas con el tráfico de vehículos. Pero en el momento que ésta llega a ser una pequeña ciudad, empieza la confusión. Muchas veces todo este movimiento no es para la gente de ahí; es solo un "paso" para ir a otra parte.



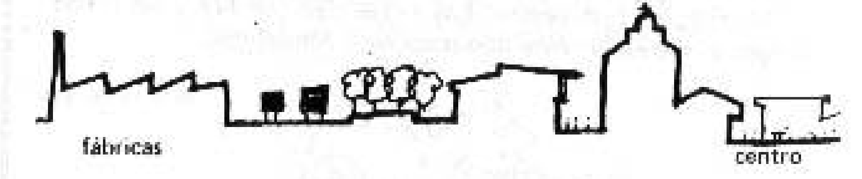
Otro problema es que con el fuerte crecimiento de un asentamiento a los lados de una vía de transporte, la comunidad será cortada en dos, lo que crea muchos problemas de circulación.



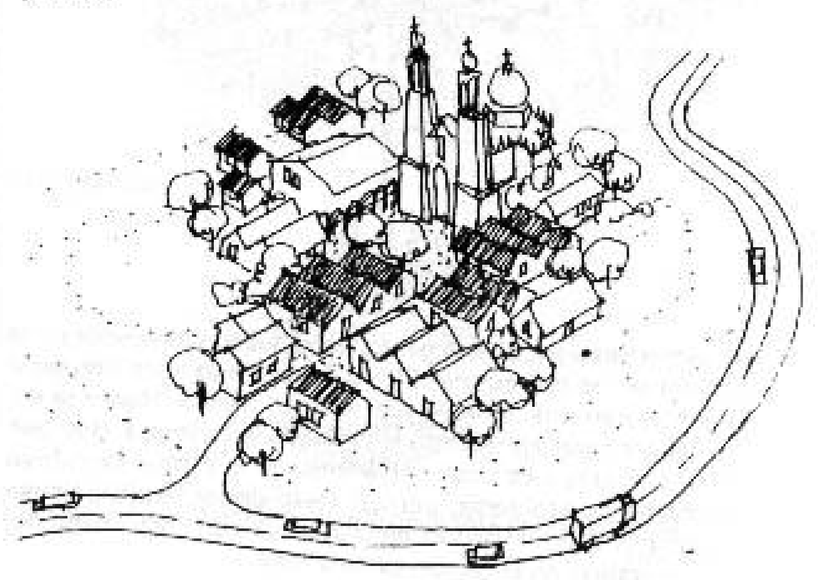
Hay que tratar que las vías de acceso pasen fuera de la comunidad y que el crecimiento ocurra hacia tres lados en vez de cuatro:



En un poblado es mejor que los talleres o fábricas se ubiquen al otro lado de la carretera:



En el caso de que el pueblo ya exista y se vaya a construir una carretera, es mejor que ésta pase por un lado con una entrada y salida.



SERVICIOS:

Se recomienda que las viviendas se construyan con sanitarios secos, para que no se gaste el agua potable y no se contaminen los ríos o la tierra. El agua usada para el baño de humanos o el agua que sale de la cocina se puede pasar por un filtro y reutilizarla en riego de jardines o parques. Por esta razón los terrenos más bajos serán para áreas con plantas. Ver capítulos 8 y 9.

De esta manera no será necesario poner alcantarillado, ni plantas de tratamiento de agua.

Muchas comunidades ya tienen energía, (electricidad) para sus necesidades de alumbrado. Pero raramente es usada para cocinar —es muy caro— y la gente acostumbra usar gas o leña. En las zonas rurales donde la población tiene animales, se puede usar el estiércol para generar gas. Ver capítulo 9.

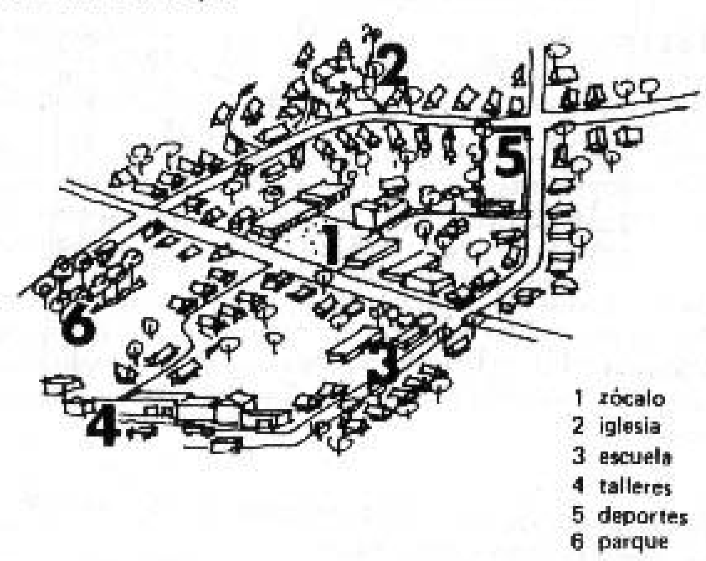
En este caso se utilizarán los desechos de un grupo de viviendas para generar el gas, —de unas 10 o más familias—. Así es más fácil construir un digestor único para todos, con menos trabajo en su mantenimiento.

Las pequeñas plantas de energía, donde se usa petróleo para generar electricidad, no deben estar junto a las viviendas, por causar ruido las máquinas, el olor y el movimiento de camiones. Pero tampoco deben alejarse mucho, porque se pierde mucha energía en la red de distribución.

En muchas ocasiones, no es posible satisfacer desde los primeros días a cada vivienda de una comunidad que apenas se establece, con servicio de luz y agua, especialmente si las viviendas están muy lejos una de otra.

En este caso, hay que poner varios centros de enegía para no perder mucha electricidad en las redes de distribución. Estos centros pueden funcionar con plantas que usan petróleo, gas o también desechos.

Los agrupamientos de las viviendas no deben quedar lejos o separados de las áreas comerciales o de recreación, para evitar el exceso de movimiento de tráfico. Es mejor que cada barrio o grupo de casas tenga su pequeño centro, donde haya tiendas y talleres de trabajo.



·Vista de grupo de viviendas con sus centros

Abajo hay un corte de una ciudad chica:



Las áreas públicas tienen los edificios de las autoridades o escuelas, clínicas, deportes y otras áreas para recreación.

Este dibujo no es un plano de ubicación, sino sólo muestra las relaciones entre los diferentes sectores urbanos.

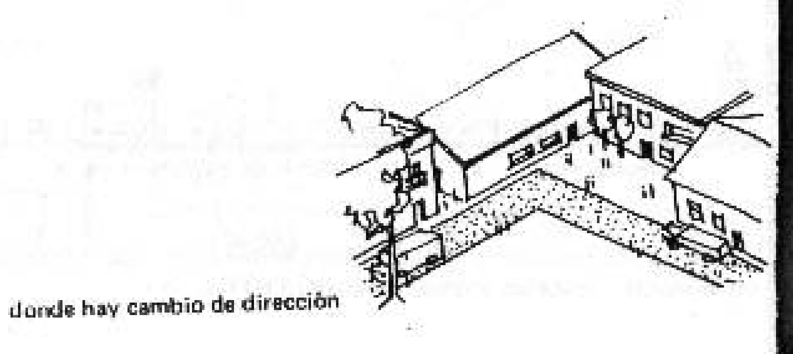


Vista en planta.

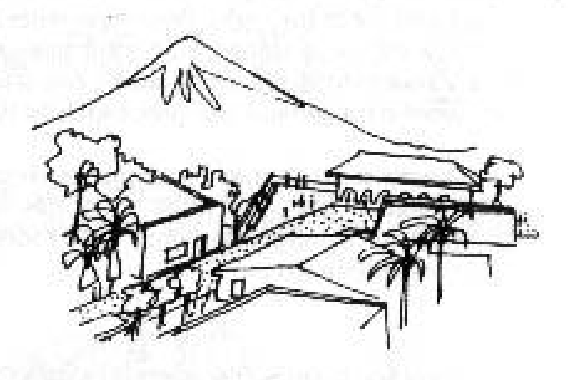
El plano real dependerá mucho del ambiente natural –es decir las colinas, ríos y bosques– de la región.

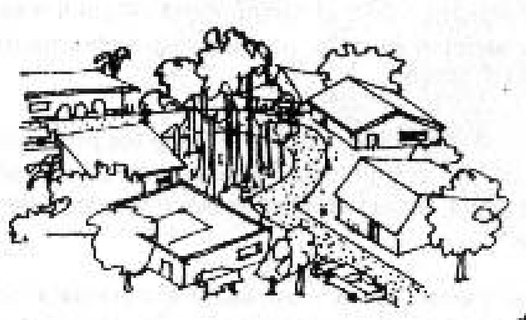
PLAZUELAS

Es bueno ensanchar las calles donde hay un cambio de dirección, cruces, vistas agradables, o donde existen árboles para crear un lugar de reunión. Además los comerciantes en pequeño pueden poner sus mercancías en estos espacios.


donde hay cambio de dirección

en cruces


con vistas agradables


donde ya existen bosques

LAS CALLES:

En el trazo de las calles hay que cuidar mucho que no haya muchas perturbaciones del terreno. Cuando hay demasiado movimiento de tierra —que ya es muy costoso— puede ser que después se formen inundaciones o deslizamientos de tierra, que podrían llegar a derrumbar el camino construido. Un desagüe mal hecho o mal colocado puede destruir todo el trabajo en poco tiempo.

No es necesario que el ancho de las calles sea el mismo para todas. Como ya vimos, dependerá de la orientación, sombra y vegetación. También dependen del tipo de ocupación que tendrán las edificaciones de las calles; si son talleres o comercios. También se debe tomar en cuenta la altura de los edificios para dar el ancho a una calle. Mayor altura de edificio con mayor anchura de calle.

BASURERO MUNICIPAL:

La basura orgánica, es decir todo tipo de basura de origen natural, puede utilizarse para fertilizar el jardín. Hay que ubicar un lugar en el jardín, excavar un hoyo y depositar la basura, siempre cubriéndola con una capa de tierra. Después de algunos meses se hace otro hoyo; usando la tierra-basura del primero como abono.

Sin embargo, la basura no-orgánica, es decir todo lo que sea de fabricación —como latas, plásticos, vidrio, etc.— se puede usar para llenar tierras bajas alrededor de la comunidad. Mejor todavía es utilizar este tipo de basura para reciclar, hay industrias que re-utilizan estos desechos.

Se deben seleccionar terrenos que no se van a utilizar para construcción, porque estos terrenos más tarde no son muy estables. Se puede usar para caminos, pero no para carreteras, habrá que compactarlos bien.

Otra forma es cubriendo con una camada de tierra y hacer un parque con vegetación.

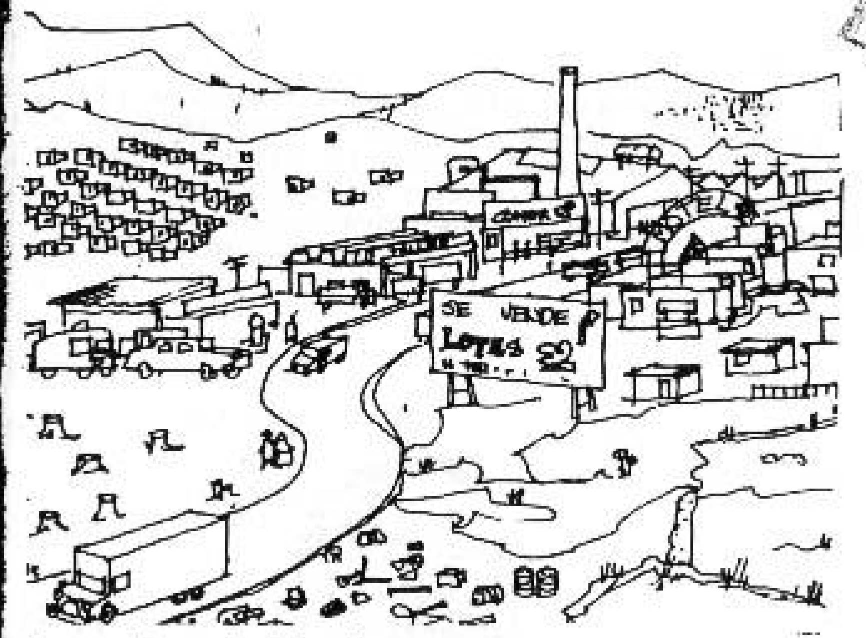
CONTAMINACION:

Se habla mucho de la contaminación. Así se dice que el aire de nuestras grandes ciudades no es tan puro como el aire que respiramos en el campo.

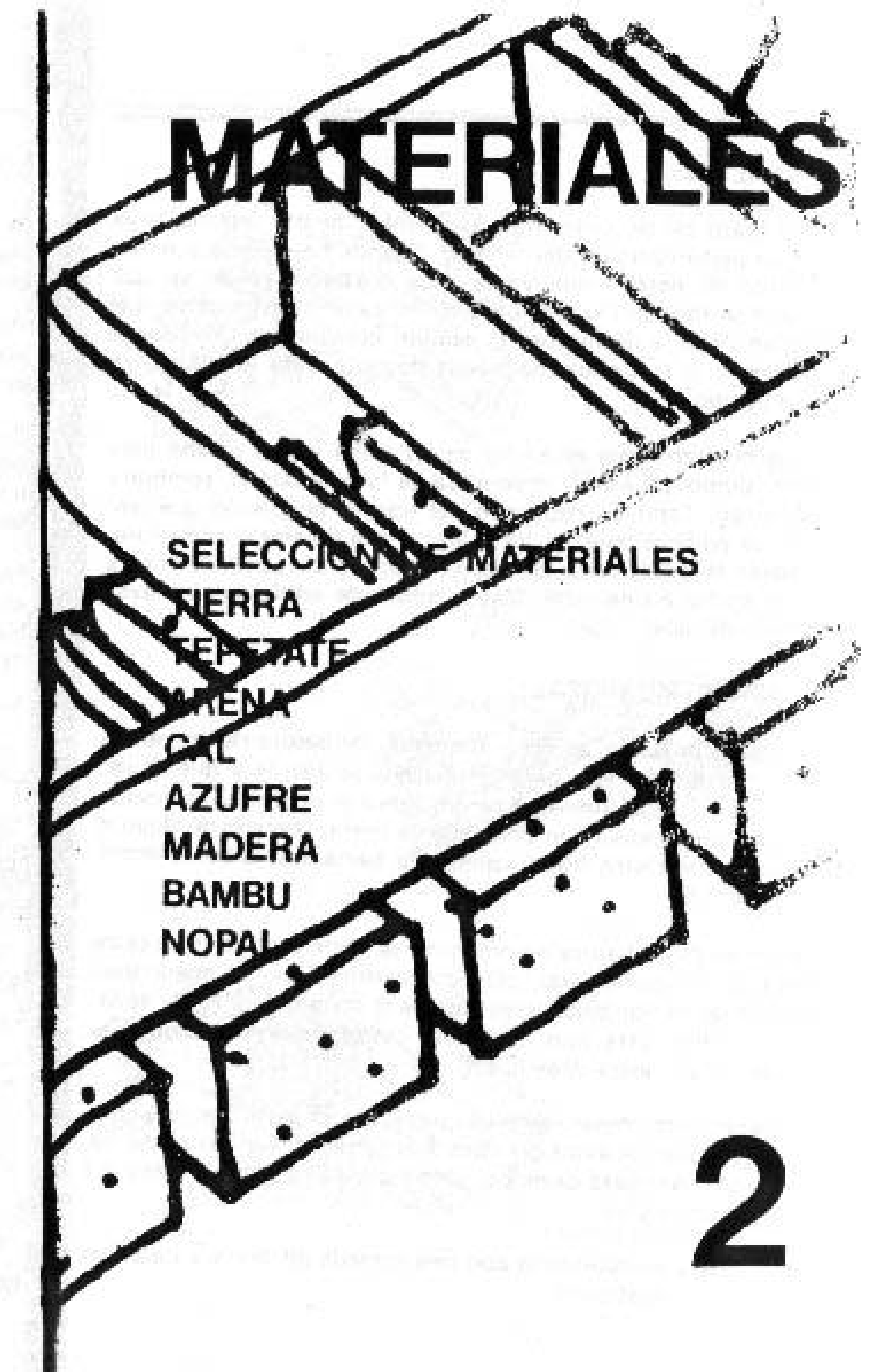
Esto es causado por los humos que salen de fábricas, de los camiones y coches. Por esta razón se deben ubicar las industrias y las carreteras fuera de las áreas donde tenemos las viviendas.

Pero esto no es todo. Hay otras formas de causar contaminación. Por ejemplo, hay contaminación para nuestros oídos; el ruido de los camiones también nos molesta. Conocemos la contaminación del agua, que nos provoca enfermedades.

Poco se habla de la contaminación de nuestra vista, es decir que en vez de ver un paisaje bonito, o una plaza con sus edificios bien hechos, se ve solamente montones de basura o grandes letreros o agrupamientos de viviendas mal hechas.



En este dibujo: ¿qué tipo de contaminación tenemos?


MATERIALES
SELECCION DE MATERIALES
TIERRA
TEPETATE
ARENA
CAL
AZUFRE
MADERA
BAMBU
NOPAL
2

SELECCION DE MATERIAL

Antes de elegir algunos materiales para construir casas o edificios para la comunidad hay que pensar en:

- Como responde el material contra el frío o el calor, es decir, si el material ayuda a mantener su casa confortable.

- Si los materiales son de la región; si hay suficiente, que no se dependa de otras personas o condiciones de fabricación y transporte —estamos hablando de los materiales básico, claro que existen algunas cosas nuevas que vienen de afuera de la zona—.

- Si en la región existe la posibilidad de convertir la materia prima en materiales de construcción como madera, taller de fabricación de tabiques.

- Si hay en la comunidad bastante mano de obra para utilizar tal tipo de material. Por ejemplo, no se van a instalar ventanas de hierro si no hay herrero; entonces el carpintero local las hace de madera.

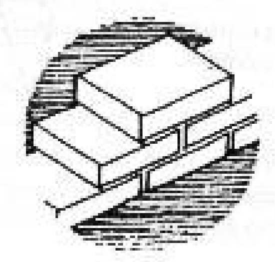
- Cuando no hay suficiente material local, cómo se va a traer de afuera para que no se rompa y mientras se tiene guardado, cómo evitar que se eche a perder.

- Cuál es el tiempo de duración de los materiales y si son apropiados para el clima de la región. Algunos materiales se desgastan muy rápido en un clima y duran más en otro.

- Cómo es su mantenimiento. Será necesario poner mucho dinero y esfuerzo para mantener sus condiciones durante la vida de la casa.

- Cómo usar un material junto a otro. Por ejemplo, un techo de material pesado sobre paredes livianas va a pedir una estructura que puede ser costosa. Al igual, en techo de lámina sobre muros gruesos no va a servir bien. El frío o calor no va a entrar por las paredes, pero sí por el techo.

- La persona o la familia que tenga para comprar todos los materiales necesarios para terminar la obra que se pueda habitar al menos una parte de la casa. Sucede varias veces que la gente tenga que parar la obra porque gastaron su dinero en la compra del material tal vez menos adecuado para las condiciones del lugar.



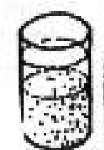
TIERRA

PROBAR LOS MATERIALES

Casi todos los tipos de tierra sirven para la construcción de muros, ya sea por medio de bloques —adobe— o por medio de muros apisonados. Como hay diferentes tipos de tierra en su composición, aún dentro de regiones pequeñas, muchas veces hay que combinar varios tipos. Es decir, se usa la tierra del lugar, pero añadiendo más arcilla cuando es pobre o añadiendo arena cuando es demasiado rica.

Para determinar si la tierra del lugar tiene la composición adecuada para hacer un muro durable, se hace lo siguiente:

1 Se llenan 2/3 de un vaso —de vidrio— con tierra y el espacio restante con agua y dos cucharadas de sal. De preferencia un vaso cilíndrico.



2 Se remueve el contenido con fuerza durante un tiempo.



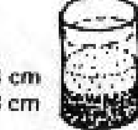
3 Esperar a que se note la separación de los materiales.



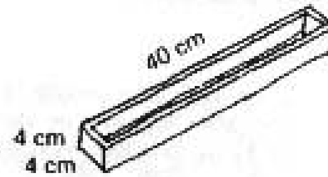
4 Cuando la separación no sea muy clara, remover de nuevo y dejar reposar durante varias horas.



5 Si la separación es clara, medir la proporción de arcilla y arena (en el ejemplo la proporción es de 1 a 2).

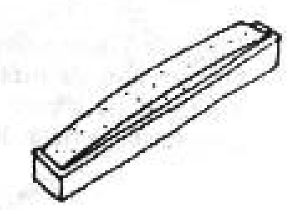


Después se hace una mezcla moldeable que se coloca en una cajita de 4 x 4 x 40 cms.



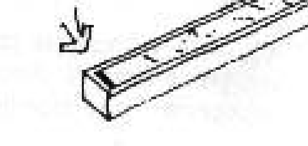
Se deja secar en la sombra:

Cuando la mezcla se levanta en forma curva en el centro como un pastel, la tierra no sirve. Se deberá buscar otro tipo de tierra.



Normalmente la mezcla se encoge y muestra grietas. Se coloca toda la mezcla de un lado y se miden los centímetros que la mezcla ha encogido.

La mezcla no debe encoger más de 1/10 parte de su largo, o sea 4 cms.



Ahora, habrá que hacer algunos tabiques y probar su resistencia:

Si la cantidad de arena es igual o hasta dos veces la cantidad de arcilla, la tierra estará bien para construir y si no habrá que añadir arcilla o arena a la mezcla para compensar.

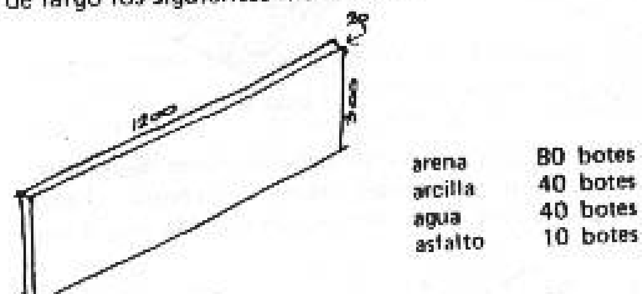
La mezcla:

MATERIAL	PROPORCION
arena	8 partes
arcilla	4 partes
agua	4 partes
asfalto	1 parte

Para hacer el adobe resistente contra la humedad hay que añadir emulsión de asfalto. Cuando se utiliza aceite quemado en lugar de asfalto, solamente se usará la mitad de la cantidad. Otra parte de la mezcla puede ser estiércol de caballo en pequeñas proporciones. También se puede agregar paja, zacate u hojas de pino.

Es evidente que habrá necesidad de pequeñas variaciones en la mezcla, dependiendo de las condiciones locales de la tierra, pero básicamente es ésta:

Usando por ejemplo, un bote de 20 litros se necesitará para hacer una pared de 20 cms con 3 metros de altura y 12 metros de largo los siguientes materiales:

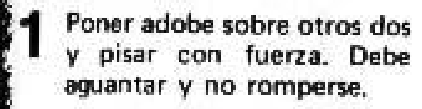


arena	80 botes
arcilla	40 botes
agua	40 botes
asfalto	10 botes

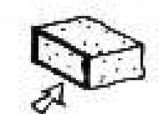
Cuando se termina la mezcla, deberá estar libre de vetas de colores diferentes —como el mármol—.

PROBAR LOS ADOBES:

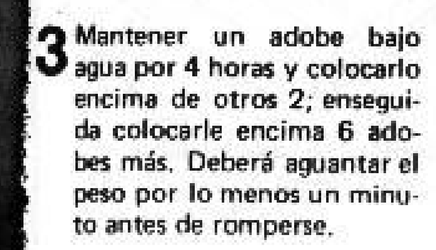
Para probar si el adobe es bastante fuerte para ser usado en construcción, habrá que hacer tres cosas:



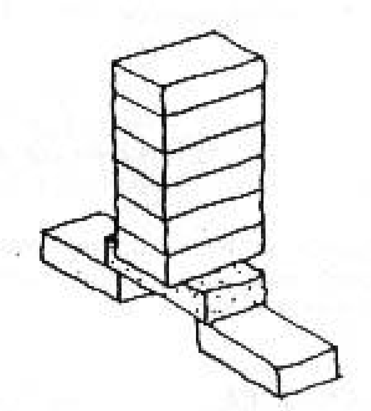
1 Poner adobe sobre otros dos y pisar con fuerza. Debe aguantar y no romperse.



2 Mantener un adobe bajo agua por 4 horas; quebrarlo y ver que la parte mojada —penetración de agua— no sea mayor de un centímetro.



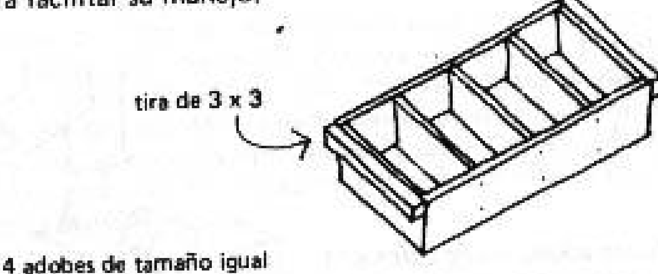
3 Mantener un adobe bajo agua por 4 horas y colocarlo encima de otros 2; enseguida colocarle encima 6 adobes más. Deberá aguantar el peso por lo menos un minuto antes de romperse.



Cuando los adobes no sean muy resistentes se debe cambiar la mezcla o bien, sólo se pueden usar estos adobes para paredes interiores, que no soporten el peso de la estructura del techo.

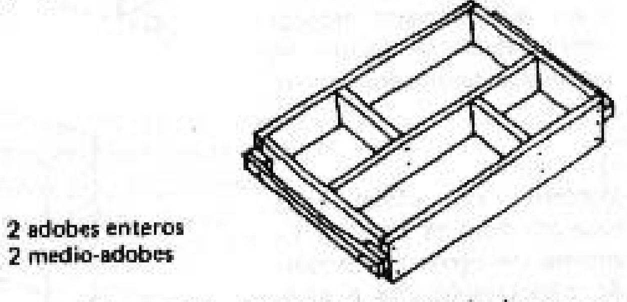
LOS MOLDES

Los adobes pueden tener varias dimensiones, algunas de las más usadas son: 5 x 10 x 20, 8 x 10 x 40 ó 10 x 15 x 30. Los moldes pueden estar hechos de madera o metal. A los lados se le clava una tira para facilitar su manejo.



4 adobes de tamaño igual

La madera debe estar limpia y lisa en su superficie. Para hacer el molde resistente al agua, hay que aplicarle una capa de aceite quemado, o chapopote rebajado con petróleo.



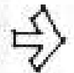
2 adobes enteros
2 medio-adobes

Cuando se hacen adobes más delgados, se puede hacer un molde que permita hacer dos adobes enteros y dos medio-adobes a la vez.

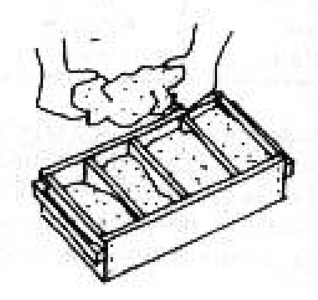
LA MEZCLA

Primero se deja la mezcla con un poco de agua por unos tres días para "agriar". Después se le agrega más agua hasta que sea flexible para ponerse en los moldes.

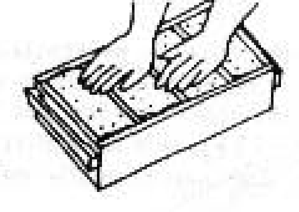
 Cuando se levante el molde, los adobes deberán mantener su forma. Si se aplastan es que hay demasiada agua en la mezcla.

 Al contrario si parte de la mezcla queda en el molde, es que faltó agua en la mezcla.

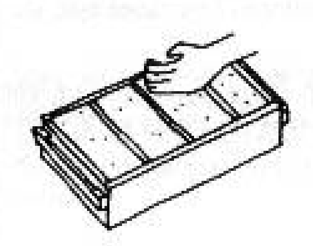
HACER ADOBES



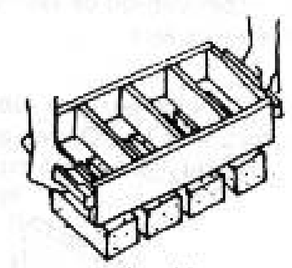
llenar el molde



compactar la mezcla



recortar arriba



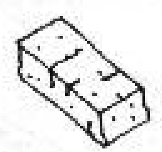
sacar el molde

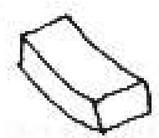
Después de hacer los adobes, no se deberán dejar secar muy rápido con el sol. Si no se pueden secar a la sombra, habrá que cubrirlos entonces con hojas. De vez en cuando habrá que mojarlos.

Cuando ya están endurecidos, hay que ponerlos en hileras abiertas para que el aire pueda circular. Se deberán dejar en esta forma alrededor de 15 días.

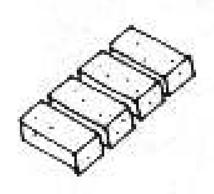
SECADO

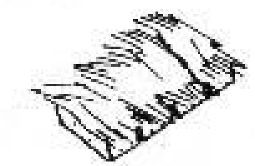
Es mejor secar los adobes lentamente para evitar grietas o deformaciones:

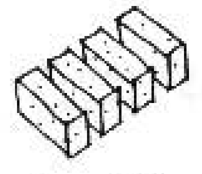

grietas ,
el adobe se abre


deformación ,
el adobe se curva

En climas muy secos, se moldean los bloques durante la tarde, para que sequen durante la noche. También se puede regar agua de vez en cuando o cubrirlos con paja durante el primer día. Dos días después de moldeados deberán ponerse de lado.

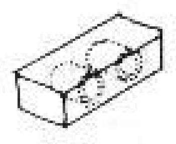

secado


cubrir con paja

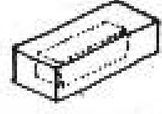

colocar de lado

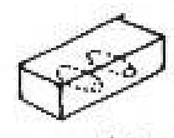
CON MATERIALES DE DESECHO

Se pueden hacer bloques más ligeros, metiendo materiales de desecho dentro, como latas, botellas, cajas de leche u olotes. Pero en este caso, la mezcla debe ser hecha con cemento, grava y arena en proporción de 1:3:2.


latas


botellas

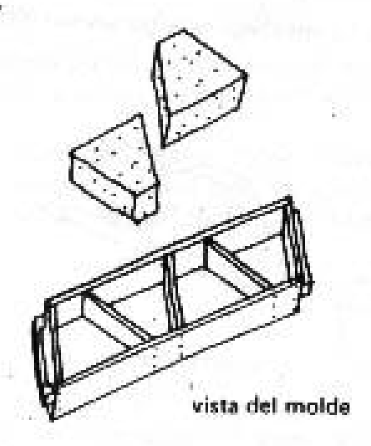

cartones

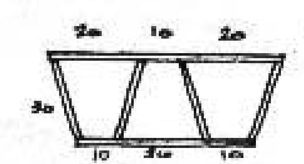

olotes

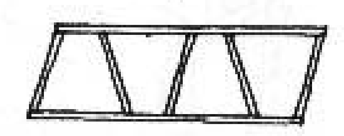
ALGUNOS OTROS TIPOS DE MOLDES

También se pueden hacer moldes de formas diferentes:

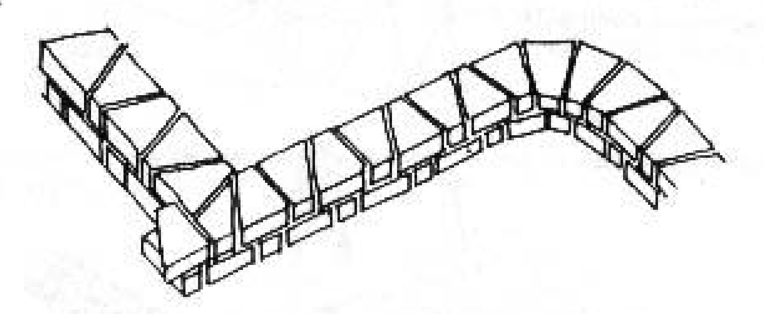
Se construye un molde de tres o cuatro espacios para hacer bloques con un lado más grande que el otro.


vista del molde

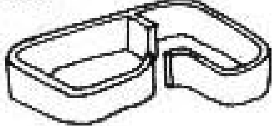

con tres espacios


con 4 espacios

Con estos adobes se construyen paredes con esquinas curvas:



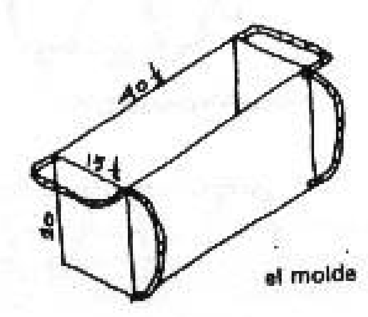
Lo cual deja tener una casa con un aspecto así:



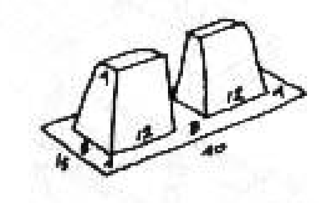
MOLDE DE METAL

Usando un molde de metal y con una mezcla de tierra-cemento se hacen bloques-huecos bastante resistentes para usarse en pequeñas construcciones.

El molde está hecho de una lámina metálica y algunas varillas soldadas a los lados:



el molde



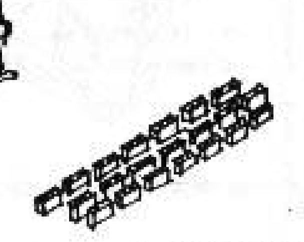
la parte interior

Además de los moldes se necesita un palo de madera dura y pesado para compactar la mezcla dentro del molde.

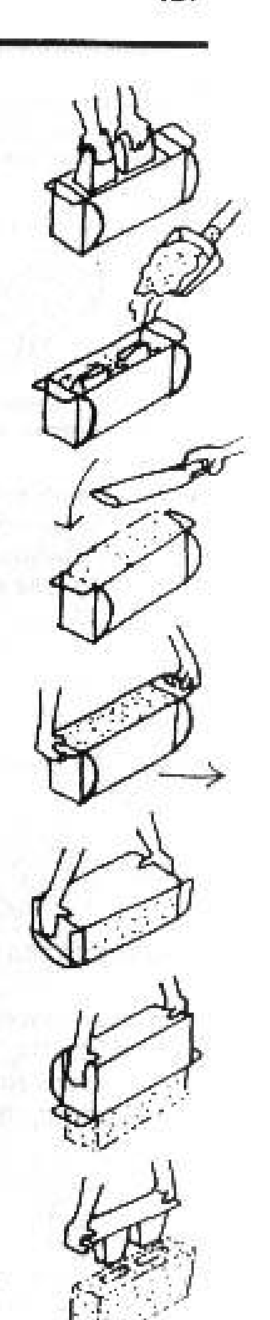

el palo

FABRICACION

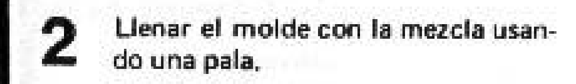

área de mezclar y llenar el molde


área de vaciar el molde y secado

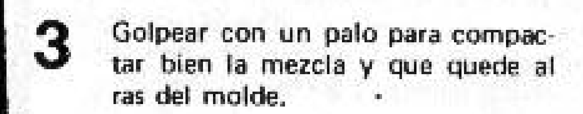
Ver capítulo 10 sobre proporciones de mezcla.



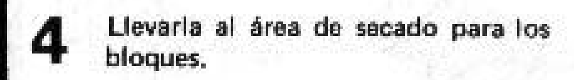
1 Poner el molde cerca del área donde se mezclará. Meter la placa interior dentro del molde.



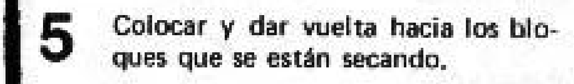
2 Llenar el molde con la mezcla usando una pala.



3 Golpear con un palo para compactar bien la mezcla y que quede al ras del molde.



4 Llevarla al área de secado para los bloques.



5 Colocar y dar vuelta hacia los bloques que se están secando.



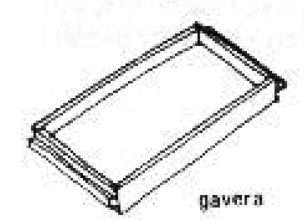
6 Levantar cuidadosamente el molde.

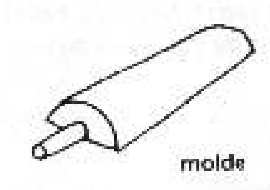


7 Sacar con cuidado la placa interior.

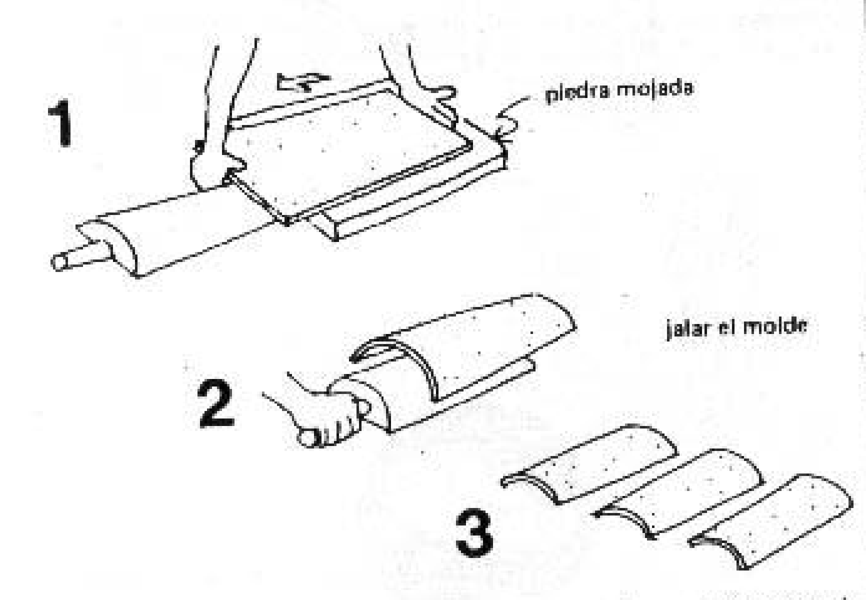
TEJAS DE BARRO - COCIDO

Las tejas se hacen con barro en estado plástico. El grueso de la gavera depende de la calidad del barro (1 ó 2 cms).





Primero se aplana el barro en la gavera encima de una piedra mojada. Después se coloca encima del molde (1). Se retira el molde (2). Se deja secar (3).



Después del secado se ponen en un horno. Es preferible barnizarlas por encima para que sean impermeables, contra la lluvia.

ARENA

La arena se utiliza para hacer las mezclas para los trabajos de mampostería. Para levantar muros o paredes se usa una mezcla con arena gruesa o sea sin "cernir", y para los acabados se usa arena más fina o "cernida".

arena gruesa	grano de 1 a 3 milímetros
arena fina	grano menor de 1/2 milímetro

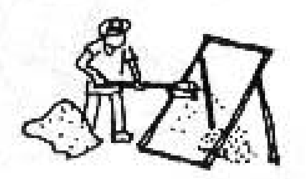
La arena buena para construir es la arena limpia de río. La arena de mar no es buena para construir.

Para seleccionar arena, mezclar un poco de cada tipo en vasos de cristal con agua, revolver y dejar reposar. Después se distinguirá cual es la menos sucia.

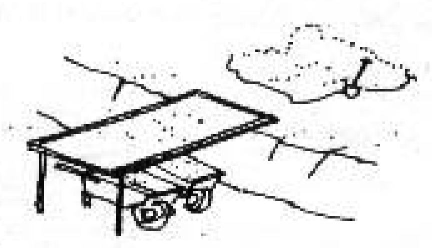




Para limpiar, se deberá pasar la arena por un panel con tela mosquitero de alambre galvanizado, o tamiz.



Si la superficie del terreno lo permite es mejor colocar el tamiz de esta manera:



Así la arena "cernida" cae directamente en la carretilla.

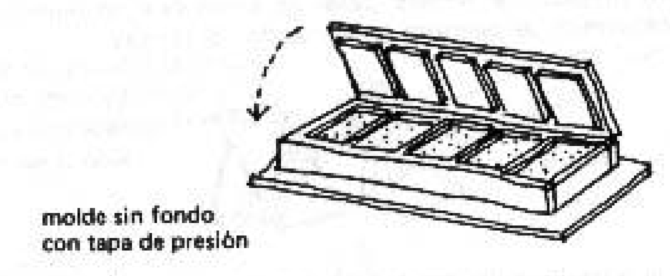
TEPETATE

El tepetate es una arcilla compacta, se encuentra en mantos gruesos y macizos. Es fácil de cortar con sierra, martillo y cincel. Es un material poroso y absorbente de agua. Por eso se debe colocar sobre bases de piedra bien pegadas con mortero. Las paredes se deben aplanar con una capa impermeable al agua.

Es buen aislante del frío y el calor.

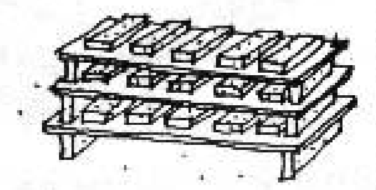
La arena de tepetate se obtiene del mismo material y puede ser usado como relleno para techos y bases para pisos.

También se utiliza la arena de tepetate para la fabricación de tabicón. La mezcla usada será de una parte de cemento por once de arena de tepetate. Se usarán moldes de madera con una tapa de presión. Se dejarán los tabicones un día en el molde, después habrá que mantenerlos húmedos por dos o tres días más.



molde sin fondo
con tapa de presión

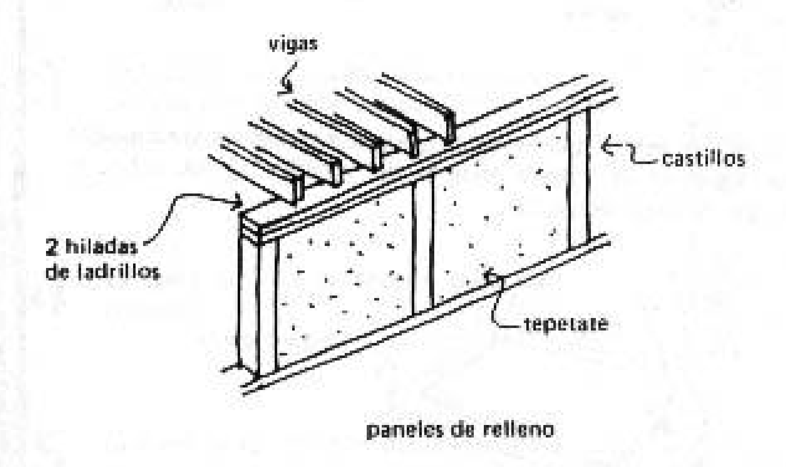
Se puede usar la base del molde como estante para secarlos.



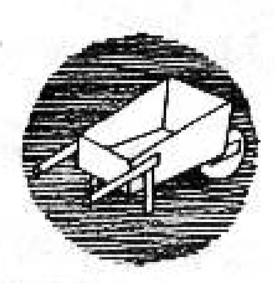
bases para estantes

Los tabicones hechos con tepetate son buenos aislantes, sin embargo, no son muy resistentes como para soportar mucho peso.

Por esta razón se recomienda usarlos solamente para paredes de división. Cuando se use para paredes que son parte de la estructura del techo hay que hacer castillos con otro tipo de tabique o bloques de cemento-arena.



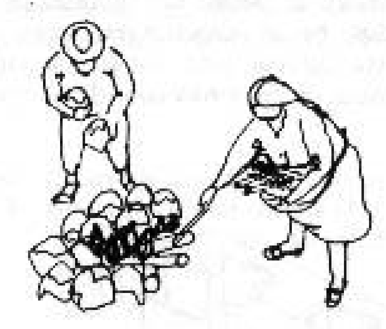
paneles de relleno



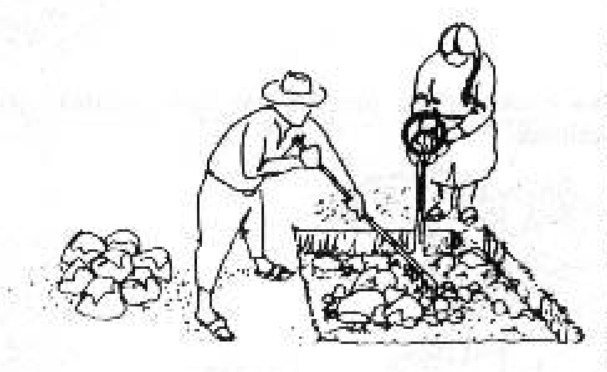
CAL

La cal se hace de una piedra blanca y medio blanda que se calienta para que se transforme en un terrón frágil.

La manera más sencilla es hacer un fuego y colocar encima un montón de piedras de cal. El fuego debe ser bastante uniforme. Hay que mantener las piedras hasta que queden calcinadas en forma de terrones.

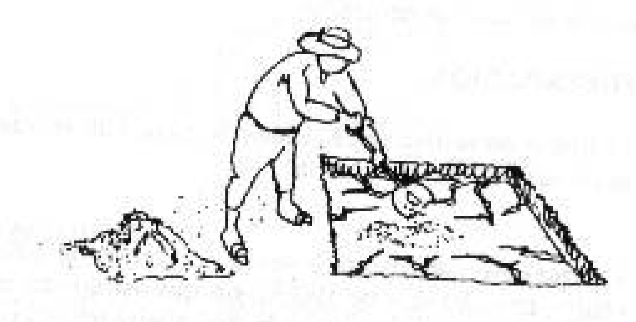


Mezclando agua poco a poco con los terrones se apaga la cal: hay que moverlas constantemente con un rastrillo hasta que se desbaraten.



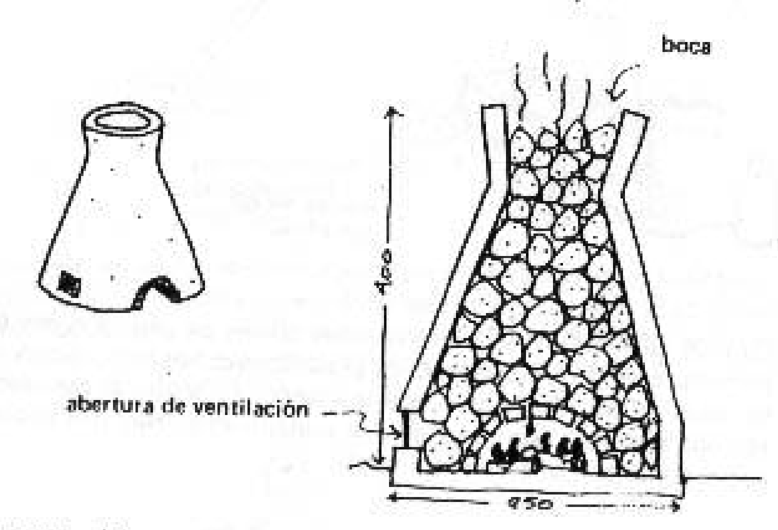
Después se deja el líquido reposar hasta que se forme como una gelatina con grietas.

Antes de usar la cal para la preparación de morteros, habrá que dejar la masa por unos 6 días cubierta de arena, así no queda dura.



EL HORNO

Para preparar grandes cantidades de cal se construye un horno con piedras o tabiques, de 4 metros de altura y 2 1/2 de base. El fogón tendrá aberturas para que pase el calor.



Se carga el horno por la boca, luego se enciende el fuego y se cocen las piedras. Cuando no sale más humo por la boca, la cal estará hecha.

AZUFRE

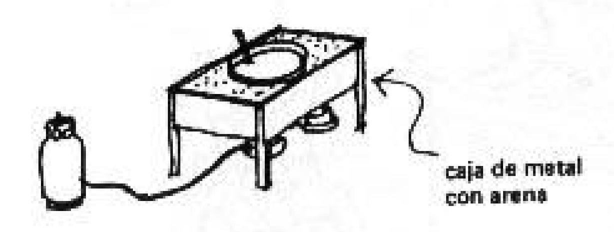
El azufre es un material que hasta ahora se ha usado poco en la construcción, pero que da muy buenos resultados cuando se aplica en lugar de cemento.

PREPARACION

El polvo de azufre debe calestarse para que se vuelva líquido y se pueda mezclar con arena.

Es necesario calentar el polvo a no menos de 120°C de temperatura, pero no más de 150°C, porque así quedaría como chicle; además con temperaturas más altas suelta gases venenosos.

Para que la temperatura del líquido sea uniforme hay que usar una olla de hierro además hay que aislar la olla en una caja de metal con arena. Se le puede calentar con quemadores de gas que puede regular la flama y la temperatura del perol.



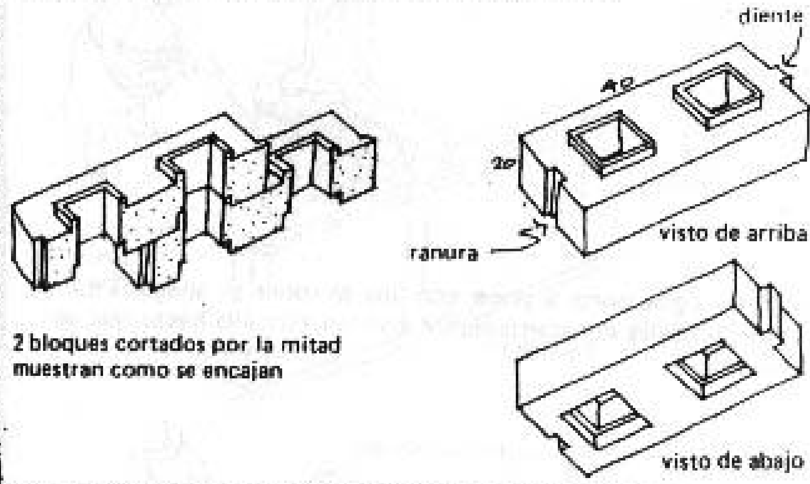
Cuando se forma el líquido hay que añadir un plastificante en pequeña cantidad —una parte de plastificante por 50 de azufre—. Un buen plastificante es el aceite vegetal. El azufre es quebradizo, por esto hay que mezclar con plastificante. Hay que probar hasta conseguir una buena mezcla.

El líquido se saca con un cucharón de hierro para mezclar con la arena —una parte de azufre por 4 partes de arena, en peso—. Hay que calentar la arena antes de mezclarse.

APLICACION

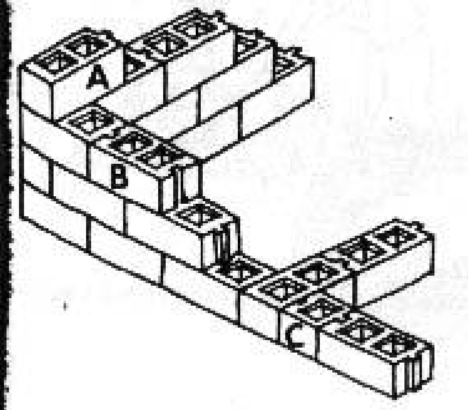
El azufre con arena es una buena mezcla para hacer bloques —también se pueden añadir fibras o tezontle—.

Cuando se hacen los bloques de tal forma que se unen en los lados, no se necesita argamasa —mezcla— para hacer muros, basta colocar uno encima de otro. Solamente se colocará un remate de cemento cuando se termine el muro.



2 bloques cortados por la mitad muestran como se encajan

Para construir las paredes hay que moldear bloques con variaciones:



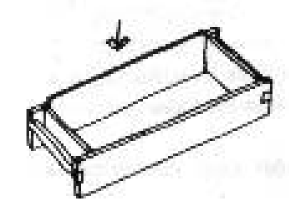
A bloque de esquina sin ranura

B bloque con 2 ranuras para encajar el marco de la ventana

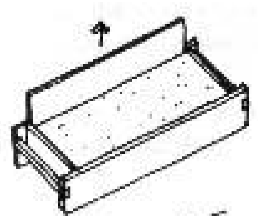
C medio bloque donde hay un encuentro de paredes

Como el azufre endurece en poco tiempo, se puede sacar el molde 5 minutos después de haber vaciado la mezcla.

Como un bloque de azufre tiene buena resistencia a la humedad, se le puede utilizar en la construcción de baños y cocinas. Para que su superficie quede bien lisa, y más fácil de limpiar, se usará una placa metálica o de vidrio en el molde. Para economizar en la cantidad de azufre, se pueden hacer bloques de tierra con acabado de una capa de azufre.



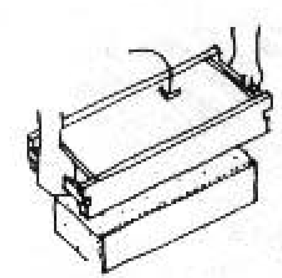
1 Construir un molde con un lado liso. Poner contra el lado liso una placa de metal (3 mm).



2 Llenar el molde con tierra-cemento.

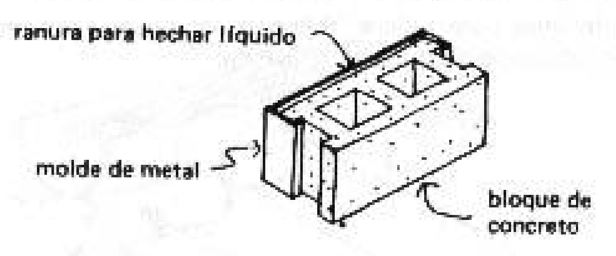


3 Sacar la placa y poner el azufre líquido.



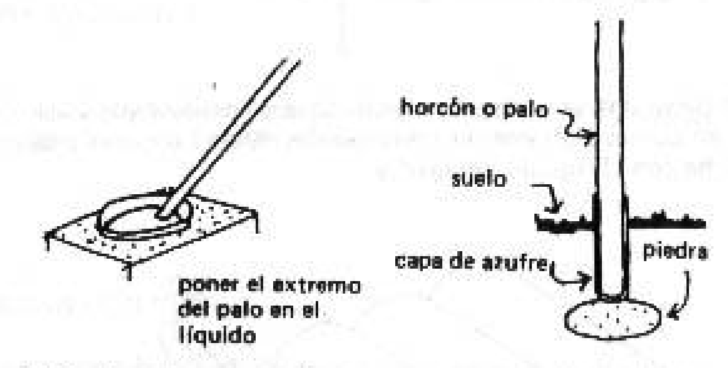
4 Voltear el molde y sacar el bloque.

También es posible poner capas de azufre a bloques ya hechos.

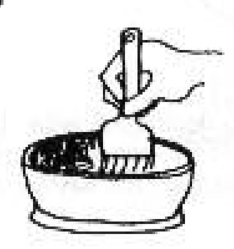


OTRAS APLICACIONES

Hacer las impermeabilizaciones de horcones resistentes a insectos y humedad antes de ponerlos en la tierra:



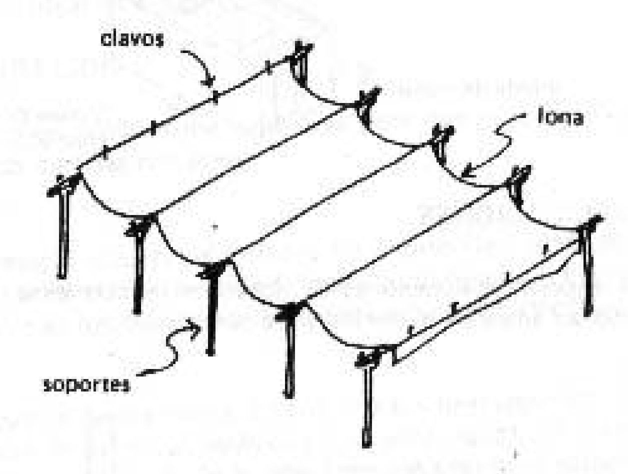
También el azufre se puede usar para pintar canastas para guardar líquidos —similar al uso de la laca—. Es más fácil usando dos brochas. Una para pintar mientras la otra está absorbiendo el azufre y luego cambiar. Así la brocha no se endurece.



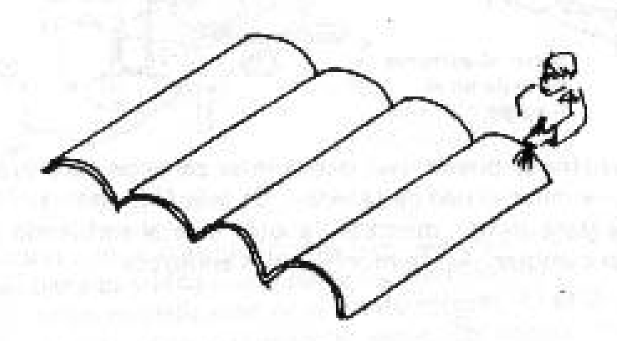
para impermeabilizar las canastas

AZUFRE PARA TECHOS

Techos livianos para talleres o almacenes pueden ser hechos de lona con una capa de pintura de azufre:



Primero hacer una serie de soportes de tiras de madera y colocar la lona en curvas ligeramente clavada a las tiras. Luego se pasa una brocha con el líquido del azufre.



Después de pintarla con el azufre, dejándola secar y quitar la *lona endurecida. Ahora volteándolo se tendrá un techo listo sólo hay que darle después otra pintada con azufre en el otro lado.*

MADERA

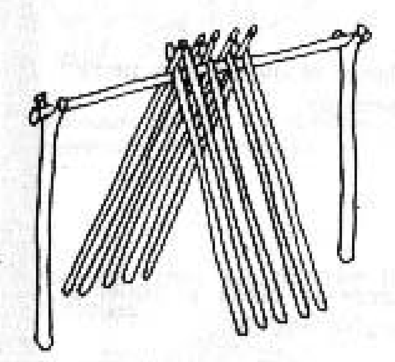
En las regiones trópico-húmedo existen varios tipos de madera que duran mucho tiempo y sufren poco daño o desgaste por parte de los insectos.

Desafortunadamente los mejores tipos de madera son ahora escasos y es necesario usar otros tipos menos resistentes.

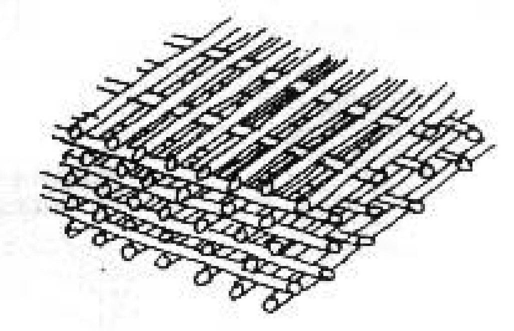
Para que las partes de madera de las casas duren más tiempo hay que:

1 Cortar los árboles u otates en los días entre la luna llena y la luna nueva, para que la madera dure más tiempo.

2 Colocar para secar bien en una posición que aumente la circulación del aire:



primero parados



y después acostados

N LIQUIDO DE PROTECCION

otección para madera liviana, bambú, zacate y hojas contra sectos y la posible putrefacción:

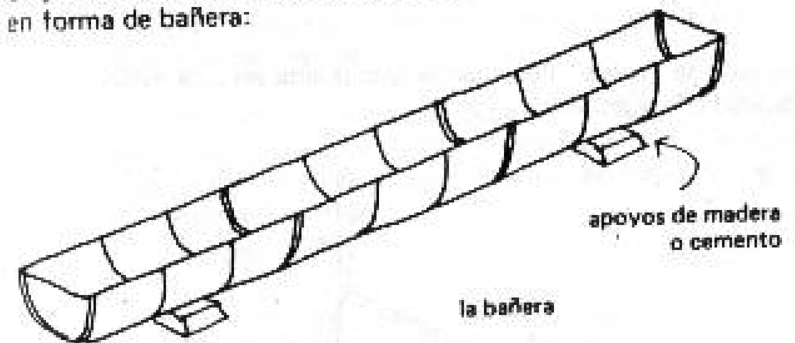
ara la protección, habrá que tener los siguientes ingredientes uímicos:

sulfato de cobre	1 kg
ácido bórico	3 kg
cloruro de zinc	5 kg
dicromato de sodio	6 kg

'reparación:

Hay que disolver estos ingredientes uno tras otro en 80 litros de agua, o sea en medio tambo.

Se pueden utilizar algunos tambos cortados a la mitad y unidos en forma de bañera:

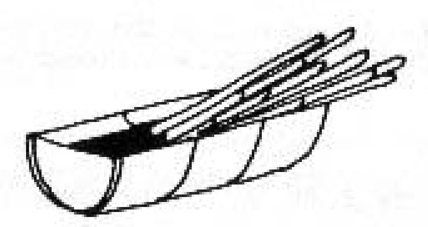


Los materiales antes de ser tratados, deberán estar lo suficientemente secos al aire y ya cortados en su tamaño final.

La duración de la inmersión de los materiales debe ser de unas 30 horas para zacates y 40 horas para hojas y bambús.

Para tratar pequeñas cantidades se puede utilizar un tambo cortado a la mitad.

La madera más larga se remojará primero de un lado y después del otro.



Nota: La mezcla de tierra con asfalto también sirve para preparar y colocar horcones.

Se prepara una pequeña trinchera con un fondo de un pliego de plástico. Luego se llena con la mezcla de asfalto pero líquida, más blanda que la normal. Después se dejan los horcones sumergidos por algunos días.

Se excava un hueco y se llena parcialmente con una mezcla de asfalto-agua, y se pone en el horcón.

PREPARAR CON FUEGO

Una manera rápida de dar protección a la base de los horcones que quedan enterrados es quemar el exterior a fuego lento, hasta que se ponga negro.



TEJAMANILES

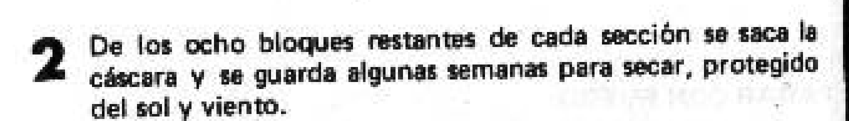
Las tejamaniles o tejas de madera se pueden usar como acabado tanto en techos como en paredes en las regiones trópico-húmedo.

Es necesario que la madera que se use tenga vetas rectas y se parta fácilmente.

PRODUCCION

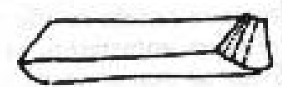
1 Primero se corta el tronco del árbol en secciones de 40 cm cada una y después se parten las secciones en bloques en la siguiente forma:

Primero se parte a la mitad (1) después en cuartos (2), el centro (3) y así se sigue . . .



2 De los ocho bloques restantes de cada sección se saca la cáscara y se guarda algunas semanas para secar, protegido del sol y viento.

3 Más tarde se parten los bloques:



Siempre partiendo la parte que sobre en dos hasta que cada uno tenga un espesor de 2 cm y un ancho de unos 16 cm.

4 Al final las tejas tienen:

2
16

5 Y se pueden hacer con un lado de acabado más fino.

más fino

Para cortar se necesita de una herramienta especial, un cortador.

Después de golpear la hoja hasta que penetre en la madera, se mueve la manija para abrir el tronco.

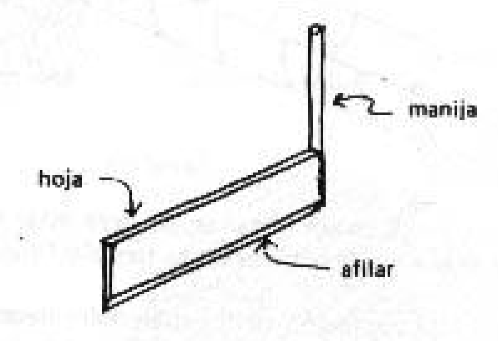


CORTADOR

Cómo hacer un cortador:

Se usa una placa de acero de unos 13 mm de espesor y afilado por un lado.

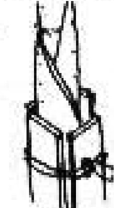
En un lado se "solda" una manija que puede ser una varilla de una pulgada de diámetro.



BAMBU

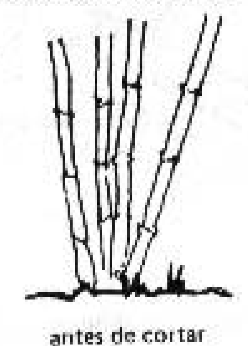
En general, la gente llama bambú al tipo más grueso, otros nombres que se usan son: otate, caña y carrizo.

Los troncos de bambú crecen a su altura final en alrededor de 3 ó 4 meses. Una vez que llegan a su altura las paredes de los troncos se van haciendo gruesas y fuertes. Después de unos 3 ó 6 años, dependiendo del tipo de bambú, los troncos llegan a su resistencia máxima. Es entonces cuando el bambú, debe usarse para la construcción. Hay quien amarra tablitas alrededor del tronco, cuando es pequeño, para que el tronco sea cuadrado.



CORTAR EL BAMBU

- Hay que cortar la planta cuando llegue a su total madurez, pues de otra forma el material es frágil y de poca resistencia.
- Lo ideal es cortar el bambú durante el período frío del año, cuando hay menos insectos.
- El corte de los troncos se debe hacer de unos 20 cm del suelo y cerca de un nudo para evitar que quede agua en algún sitio del tronco y sea albergue de insectos, especialmente de mosquitos.



antes de cortar

no dejar lugar para insectos

después de cortar

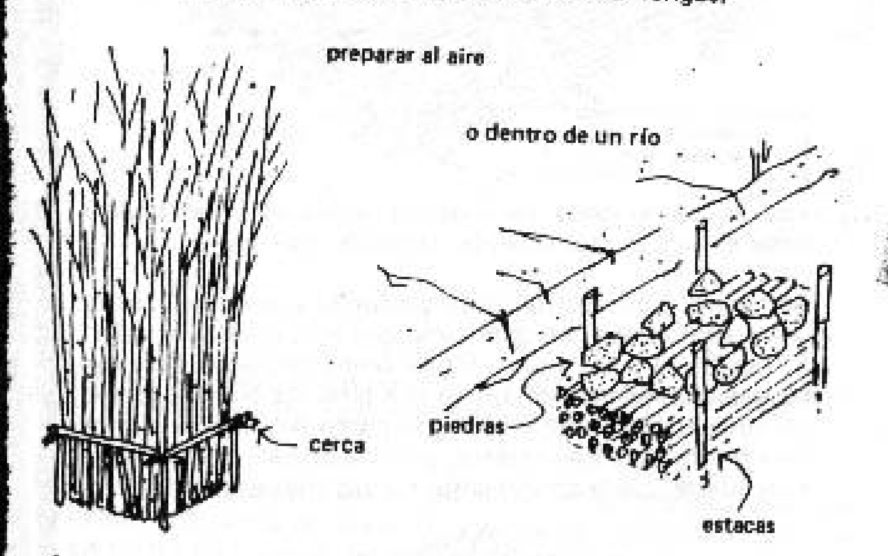
PREPARACION DE LOS TRONCOS

Existen dos formas de preparar los troncos, una al aire libre y otra en el agua:



- Una vez cortados, los troncos se mantendrán de pie dentro de una cerca de bambú. Se dejarán secar así con todo y sus ramas y hojas. Habrá que protegerlos del sol, para que no se sequen demasiado rápido. Se deberán dejar así de 4 a 8 semanas, dependiendo de las condiciones del tiempo.

Con este tipo de preparación al aire, el bambú mantendrá su color natural y no sufrirá más influencias de los hongos.



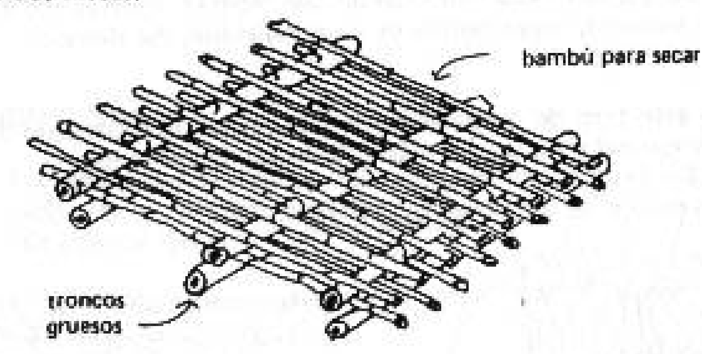
- La otra manera de preparación se logra dejando los troncos cortados y sin hojas en agua de algún riachuelo. Se dejarán por lo menos 4 semanas.

Para mantenerlos en su lugar se colocan algunas estacas y se ponen algunas piedras encima, para que los troncos queden sumergidos.

SECADO

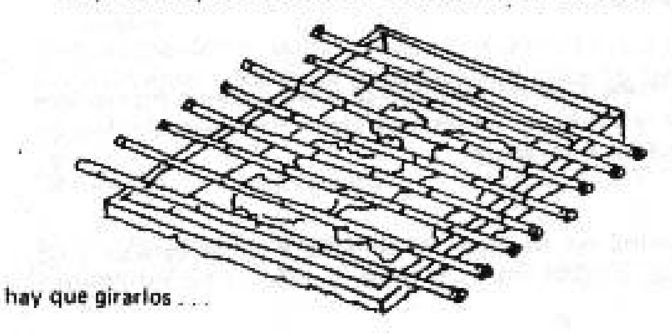
Después de preparar los troncos de bambú, hay que secarlos, para lo cual existen tres procedimientos:

Al aire libre: Deben dejarse dos meses en un lugar ventilado, protegidos del sol y la lluvia y colocados en camadas y separados por troncos gruesos. El tiempo de secado será de dos meses.

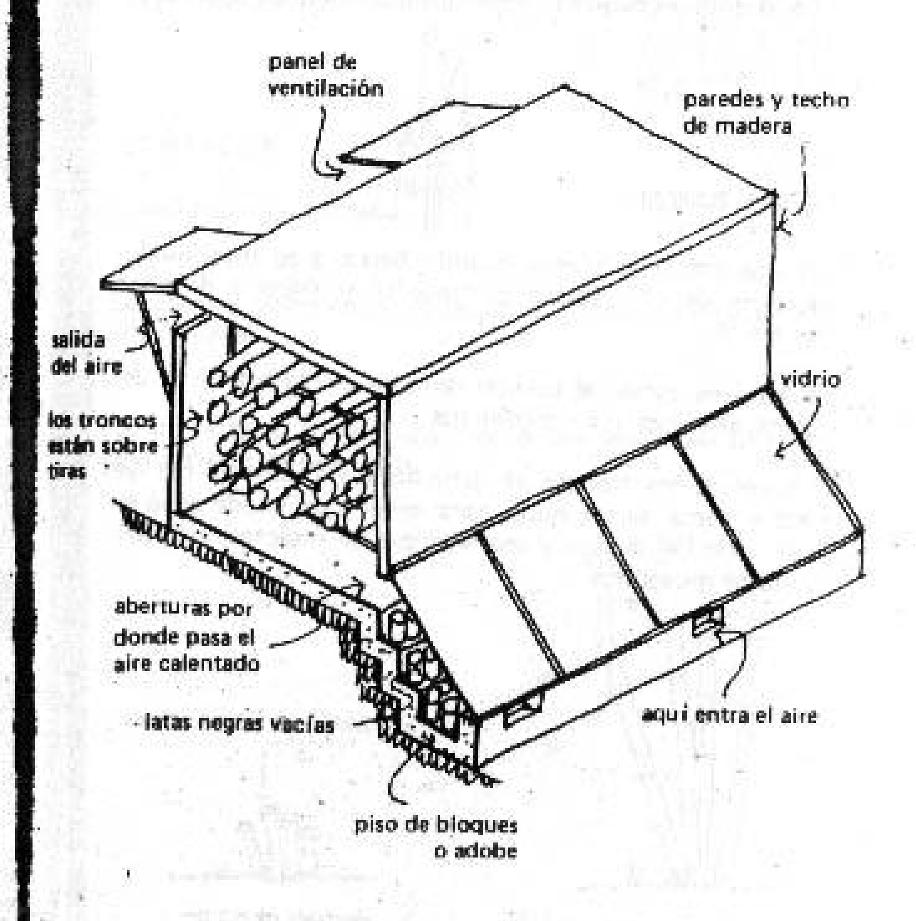


Con fuego: Cuando los días son nublados y se requiere secar el bambú rápidamente, se puede usar fuego.

Se hace una excavación poco profunda y se cubre el suelo y los cantos con tabiques para que no se pierda el calor. El bambú se pone a unos 50 cm arriba del fuego. Para que se seque uniformemente, hay que girar los troncos de vez en cuando. Con este método, la pared del tronco se hace más resistente a los insectos, pero ¡cuidado! si el fuego es muy fuerte puede abrir o deformar los troncos.



Aire caliente: Es otro método rápido. Se construye un almacén con un calentador solar de aire. El calentador se construye con bloques, latas pintadas de negro y vidrio o pliego de plástico. El almacén debe tener paredes aislantes para que el calor no se pierda durante la noche. De día, se controla el flujo de aire con paneles, que por la noche quedan cerrados. Ver capítulo 8, Calentadores Solares.

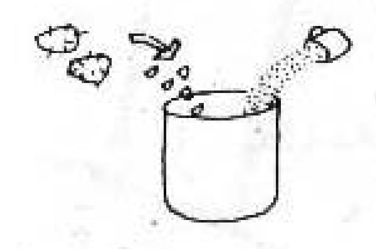


Nota: Este almacén solar también sirve para secar alimentos.

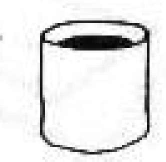
NOPAL

Mezclando agua de nopal con otros materiales de construcción mejora bastante la calidad de muros, pisos y techos, haciéndolos más resistentes contra los daños causados por las lluvias y la humedad.

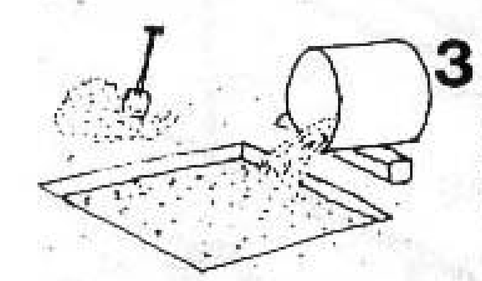
PREPARACION:



1 Llenar un tambor con nopal picado. Después echar agua hasta los bordes.



2 Después de una semana, el líquido se cuela y estará listo para su uso.



3 Hacer una excavación poco profunda. Echar el agua de nopal y después agregar cal viva. Se usa 1 tambo de líquido por cada 2 tambos de cal.

Se puede estimar que con una tonelada de cal viva sale 2 1/2 toneladas de cal apagada.

LAS MEZCLAS:

	MATERIAL	PARTES
Terciado para mampostería	suelo arena de tezontle cal apagada	3 1 1
Pisos aplanados de muros y techos	arena de tezontle cal apagada	4 1
Pintar fachadas	sal granulada cal apagada	1 4

Cuando se usa el nopal para pintar, se debe añadir un poco de sal a la mezcla, para hacer más fácil de manejar.

En todos los casos —en el momento de aplicación— hay que agregar más agua de nopal para tener una mezcla suave. También hay que reposar las mezclas cuando menos por dos días, para que el tezontle absorba bastante el agua de nopal.

Se puede obtener también una buena protección usando la "cáscara" o corteza del árbol "caulote". Se deja la cáscara de las ramas algunos días en agua hasta que suelta su resina. El líquido o resina que sale, se mezcla con tierra para formar un lodo para hacer pisos.


OBRAS
PREPARAR LA OBRA
APLICAR LOS MATERIALES
CIMIENTOS
PAREDES
PANELES
TECHOS
PUERTAS Y VENTANAS
PISOS
SERVICIOS
OBRAS ESPECIALES
HERRAMIENTAS
LAS ECOTECNICAS
3

A CONSTRUIR

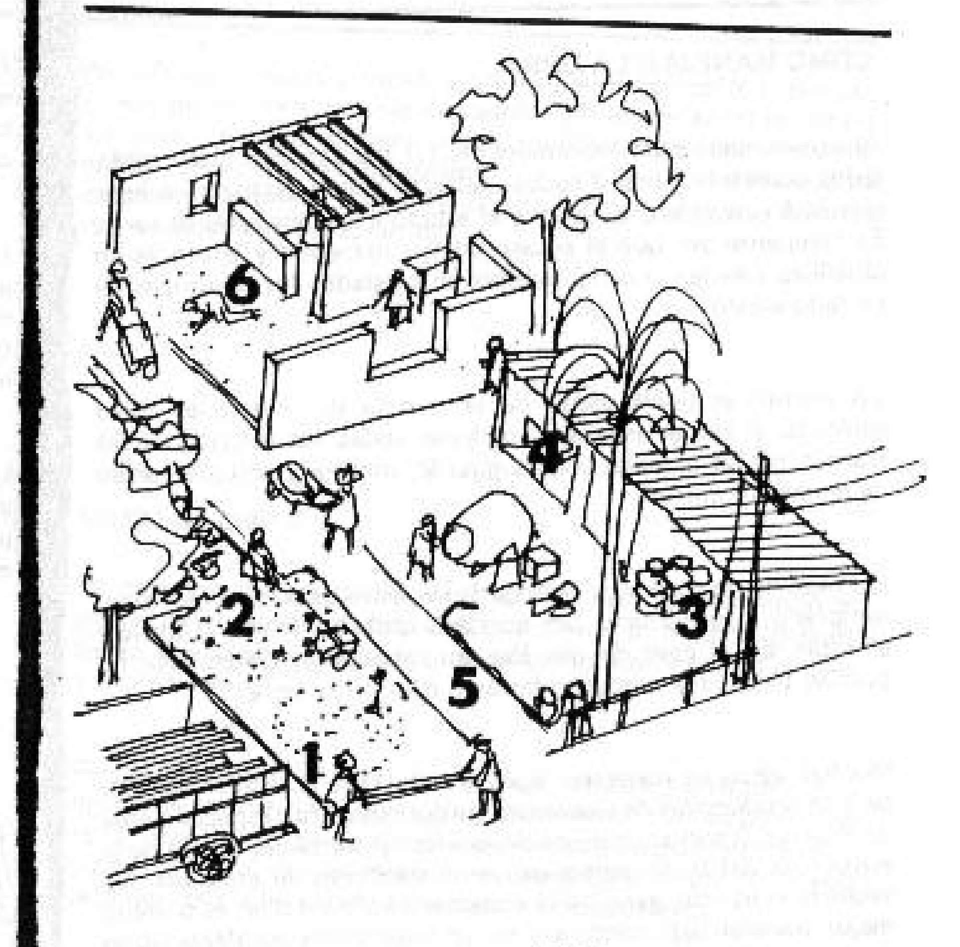
Ejecutar una obra de construcción es como hacer un viaje. Se sabe el destino y la manera de llegar, pero no se tiene la certeza de que no habrá problemas. La obra puede costar más que lo que se determine en los cálculos, habrá cambios de materiales o no se terminará a tiempo. Lo mismo haciendo su propia casa con materiales naturales del terreno, puede ocurrir que el mal tiempo atrase el trabajo.

Hay que saber bien entonces si se dispone de dinero, materiales, mano de obra, etc., antes de planear la construcción, en el caso de que exista incertidumbre, entonces se hará primero sólo lo más necesario.

Son tres los elementos básicos para la construcción:

- Una buena cimentación para que la casa no se hunda.
- Una buena estructura, que resista temblores y vientos fuertes.
- Un techo protector contra el sol y la lluvia.

El resto se puede construir poco a poco, tal vez primero con materiales baratos y menos resistentes como, paredes de paneles livianos. Además cuando se tiene un techo bien hecho con aleros grandes, los materiales de las paredes pueden ser más ligeros, pues están bastante protegidas contra las lluvias y vientos.



(1) Descarga de materiales
(2) Almacén grava y arena
(3) Almacén cemento, madera
(4) Taller y herramientas
(5) Acceso a la obra
(6) Obra

Las actividades y sus ubicaciones en una obra.

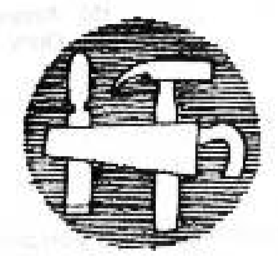
COMO MANEJAR LA OBRA

Almacenamiento de materiales de tal manera que estén protegidos contra la lluvia y robos. Además deben estar en un lugar que esté cerca para su uso y con acceso a los camiones de carga. Es frecuente ver que el acceso no fue planeado y entonces los albañiles pierden mucho tiempo en trasladar los materiales de un lado a otro.

Lo mismo se puede decir de la mezcla de materiales como cemento y arena. Hay que ordenar todas las actividades del trabajo de tal manera que se guarde, mezcle y aplique dentro de distancias cortas.

Es importante organizar la llegada de materiales. Si llegan muy temprano, hay pérdidas por quedar expuestos al sol, la lluvia y al robo. En el caso de que lleguen retrasados, los obreros no podrán trabajar y perderán horas o días en la obra.

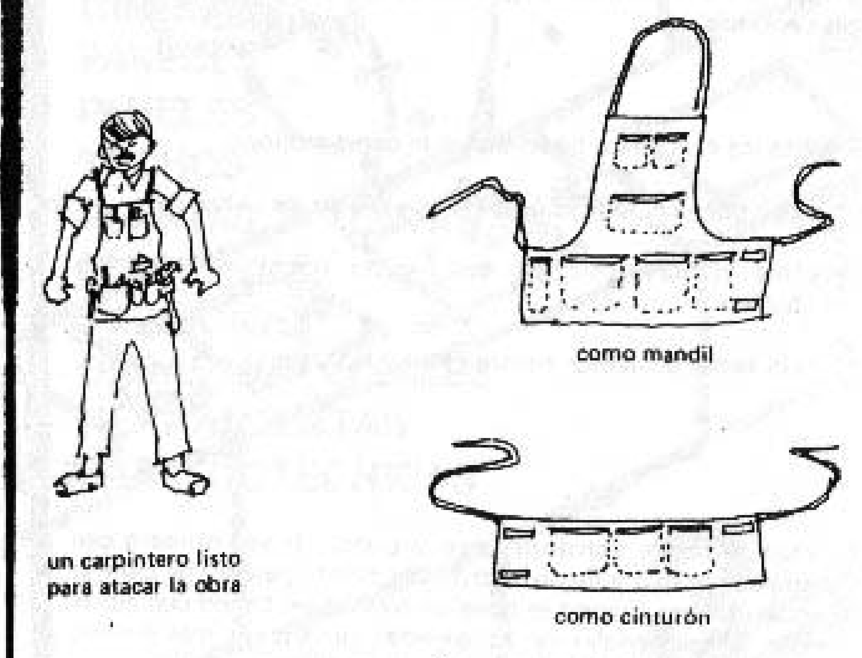
Muchas veces es necesario agregar a la obra un taller sencillo para la producción de elementos de construcción, especialmente de madera. Tarimas, marcos de puertas y ventanas, partes de la estructura del techo como apoyos o secciones de armarios. No importa si es muy sencilla la construcción del taller, es siempre mejor trabajar bajo sombra y en un lugar con piso plano, libres de desechos de materiales y con herramientas a la mano.



Es verdad que siempre se pierde herramienta en la obra. Pero esto no debe ser razón para no reponerlas. Se puede perder mucho tiempo trabajando con herramientas gastadas o inadecuadas.

En el caso que se construyan varias casas al mismo tiempo o se haga una obra de gran tamaño, es mejor prefabricar algunos elementos de construcción. Cuando haya repetición de elementos de los techos, se gasta menos tiempo haciéndolos todos de una vez.

Un ejemplo del uso de una "herramienta" útil y sencilla, que ahorra movimientos en la obra es un "mándil". Especialmente para carpinteros y albañiles, sirve para guardar su cinta métrica, escuadras, hilos, plomada, martillos, claves o tornillos, etc.



un carpintero listo para atacar la obra

como mandil

como cinturón

Es fácil de hacer con lona o cualquier tela fuerte.

LA OBRA

Antes de determinar la forma y el tamaño de una construcción hay que saber del usuario:

- El uso de los diferentes espacios, como el número y tamaño de recámaras; tipo de taller, qué cosas va a almacenar.
- La cantidad de dinero disponible; tal vez haya la necesidad de construir la obra en varias etapas.

Además, se necesita información sobre:

- La disponibilidad de conexión a las redes de luz, agua potable y drenaje.
- Los costos y disponibilidad de materiales y mano de obra.
- Las leyes municipales y estatales de planificación y uso del suelo.

Con esta información, se puede decidir en el terreno:

- La localización de la construcción, tipo de cimentación y las conexiones a las redes de servicios.
- La localización de las entradas especialmente para vehículos, tanto para la obra como para después.
- La conservación, o en otros casos, el mejoramiento del terreno, los árboles y movimiento de tierra.
- Cómo encausar el agua de lluvias que no inunden la obra.
- Dónde guardar los materiales durante la construcción.
- Dónde localizar el taller de la obra, para no tener un desperdicio de movimiento entre almacén, taller y obra.

Por ejemplo, muchas veces la municipalidad permite construcciones sin planos o permisos cuando en la localidad no se tienen servicios. Entonces se hace la casa en dos partes separadas pero juntas. Una parte, la más grande, con todos los cuartos que se construyen primero y después la otra parte, la cocina y el baño, que se hacen con un "planito".

MANO DE OBRA

Lo más sencillo es cuando una familia está construyendo su propia casa. Apenas si hay trabajos donde se necesita más esfuerzo, como poner la estructura del techo. Entonces los amigos y vecinos ayudan.

Pero cuando uno empieza a construir para otros, es necesario organizar la mano de obra. Hay que ver en qué momento se va a usar gente especializada, como carpinteros, albañiles o plomeros. Hay que preparar la construcción y que todo esté listo para que ellos puedan empezar inmediatamente.

Saber cuándo usar la maquinaria y sus operadores, es importante para avanzar en la obra. A veces hay equipo ocioso durante los fines de semana, equipo de compañías privadas o del gobierno que se puede rentar.

Es por esto que habrá que ver cómo hacer un arreglo para darle un uso más intensivo. En las pequeñas comunidades la gente puede organizarse para hacer un trabajo público, como la creación de un parque o la construcción de un pabellón que sea para el bien de toda la población.

DIVIDIR EL TRABAJO


PREPARACION DEL TERRENO:

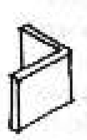
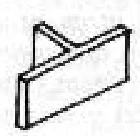
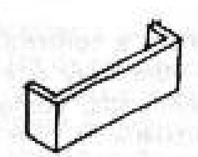
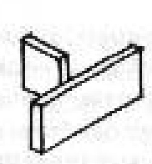
Ubicación de la construcción, protección de la vegetación existente, plantar árboles (frutas y sombra), excavación.


CIMIENTOS:

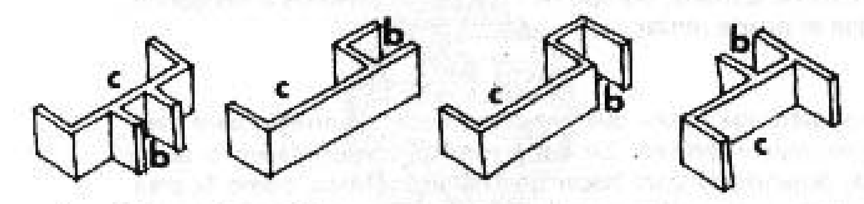
Ya incluyendo construcción de sistemas y tubería: agua, drenaje, ventilación.


ESTRUCTURA:

Construcción de columnas (castillos) o paredes de apoyo. Tales paredes deber ser construidas en ángulos.

Cuando se use un "clivus" será conveniente tener la cocina y el baño juntos. Además se puede combinar la tubería. Ver capítulo 9.



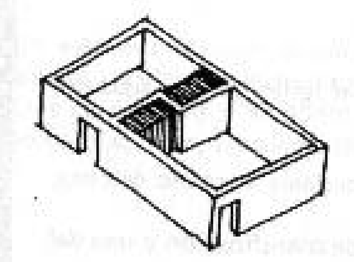
Algunas formas de combinar cocinas (c) y baños (b).


TECHO:

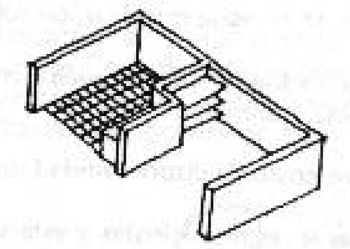
Con su tipo de estructura y materiales de cubierta.

PAREDES

Siempre tratando de hacer de estas paredes unidades de almacenamiento, como armarios. Así, también son más resistentes contra los temblores.



entre recámaras



entre cocina y comedor


INSTALACIONES:

Agua electricidad. Toda la tubería básica debe ser instalada durante la construcción de paredes y de acceso fácil para casos de reparaciones. Se tratará siempre de colocar la tubería en paredes que no sean de apoyo, sino que sirvan sólo de división.


PUERTAS Y VENTANAS:

Colocar los marcos durante la construcción de las paredes.


ACABADO:

Pisos, paredes y elementos de servicio.

APLICAR LOS MATERIALES

USO DE MATERIALES

Hay dos puntos importantes cuando se decide que materiales usar:

 Si los materiales sirven para protección del clima, es decir: de las lluvias, del calor o del frío, ataques de insectos, temblores, etc. También si van a durar mucho tiempo y si son fáciles de mantener en buen estado.

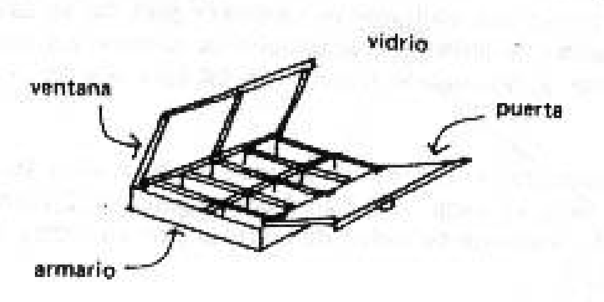
 Si los materiales son de la región, porque de ser así, serán más económicos —menos transporte— y no hay que esperar para conseguirlos. Además se pueden conservar más fácilmente, cuando haya que hacer reparaciones a la casa.

También es importante combinar materiales de desperdicio de agricultura o de la industria, lo que se llama "reciclar" los materiales, con los materiales más comunes de construcción. Por ejemplo: el uso de nopal para acabado impermeable o las botellas en los tabiques.

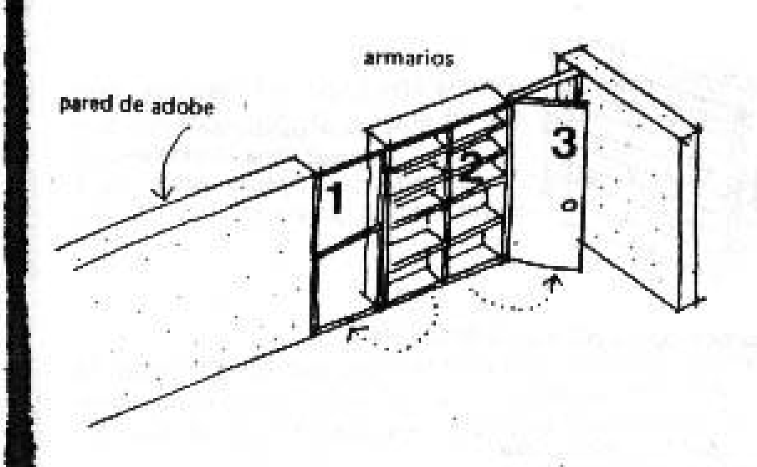
Lo que no se debe hacer, es escoger un material sólo porque parece bonito o porque un vecino lo usó. Un material debe responder al uso que se pretende hacer del mismo.

En algunos casos, la gente construye sus casas pero todavía no está segura de la tendencia de la tierra. Ahí sería mejor utilizar materiales ligeros y hacer "paredes-armarios" con la estructura del techo desmontable. Cuando ocurre que hay que cambiar de lugar, por lo menos se pueden llevar secciones de la casa y erigirla en otro lugar. Las otras paredes se construyen con adobes o tierra.

Caja de transporte que en el sitio se convierte en armario:



Una vez puesto entre las paredes, se tiene una ventana (1) un armario (2) y una puerta (3).



El techo se construye con una estructura de madera, cubierta con láminas, que son materiales fáciles de transportar.

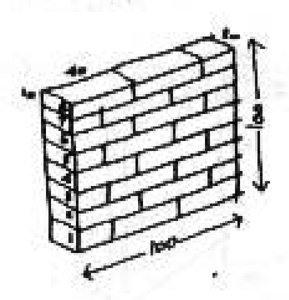
Este sistema sirve también para la gente que trabaja por algún tiempo en la construcción de grandes obras. Cuando acaba la obra, se lleva la casa para un nuevo sitio, dejando solamente algunas paredes de tierra.

CANTIDAD DE MATERIALES

Para saber cuántos tabiques se necesitan para hacer una casa, se debe saber de antemano el tamaño de la casa, sus divisiones y aberturas y, además, el tamaño del tabique que se va a usar.

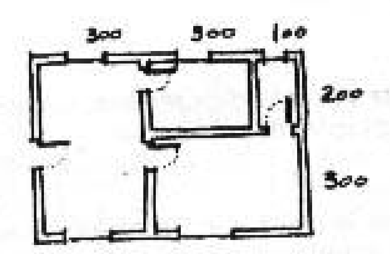
Por ejemplo, con el uso de un tabique de 10 x 20 x 40 y colocados al hilo, es decir, una pared con espesor de 20 cm se necesitará la siguiente cantidad de ladrillos por un metro cuadrado de pared:

8 hileras (con dos centímetros más o menos para las juntas). Y 21/2 de tabique por hilera, son 8 x 21/2 = 20 tabiques.



1 metro cuadrado de pared tiene 20 tabiques

Supongamos que la planta de la casa es así:



planta de una casa de 5 x 7 metros

Y la altura de las paredes dos metros y medio, o 250 cm.

Entonces tenemos 3 + 3 + 1 + 2 + 2+4+3+5 metros = 24 metros de paredes exteriores. Adentro tenemos 2+ 2+4 + 3 metros = 11 metros de paredes interiores.

Son un total de 35 metros con 2 1/2 de altura o 2 1/2 x 35 87.5 u 88 metros cuadrados de tabique.

Ahora hay que restar las aberturas de las puertas y ventanas:

Son 4 puertas (a 2 metros cuadrados cada una) ó 8 metros cuadrados y 5 ventanas (con promedio de 1 1/2 metro cuadrado cada una ó 7 1/2 metros cuadrados). Es un total de 15 1/2 ó 16 metros cuadrados.

O sea, que vamos a necesitar para las paredes 88 metros cuadrados menos las aberturas, lo que nos dará 72 metros cuadrados.

72 metros cuadrados a 20 tabiques cada uno, serán 1440 tabiques. Digamos que durante el transporte y la construcción se quebrarán un 10%, entonces será mejor agregar un margen y tener 1600 tabiques.



Los tabiques quebrados se podrán utilizar para hacer polvo de ladrillo para la mezcla de revestimiento.

EL TRAZO

Antes de todo debemos hacer un trazo para saber dónde poner los muros.

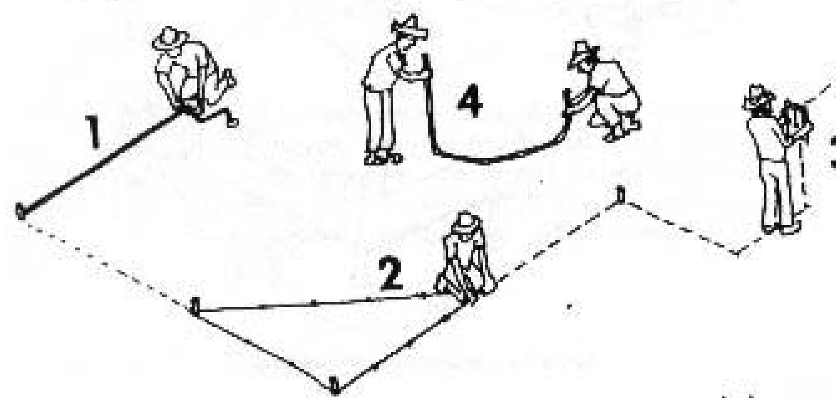
Para hacer un trazo correcto y que la cimentación esté bien colocada, se necesitan algunos instrumentos simples:

1 una cinta métrica

2 una cuerda de doce nudos a un metro de distancia

3 una plomada

4 una manguera de plástico transparente (nivel).

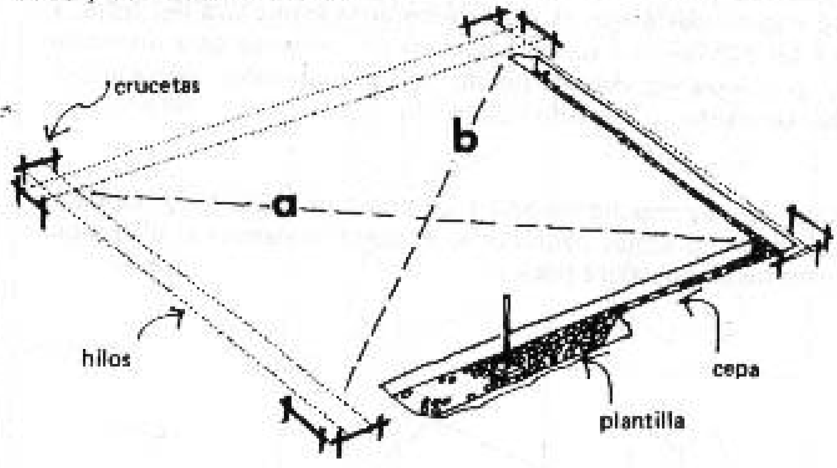


Usando estos instrumentos se puede marcar el trazo de la construcción que indicará los centros de las cepas, en donde se vá a construir los cimientos.



Aquí hay una plomada hecha con un hilo, un peso y 4 piezas de tablas

Después se marcan los anchos de las cepas, usando estacas e hilos y formando crucetas.



Para verificar si el trazo está cuadrado se pasa un hilo entre dos esquinas opuestas; la medida de una parte (a), debe ser igual a (b).

Aquí ya se excavó y apisonó con "pisón". Después se le hara una plantilla de arena, grava o piedra.

El pisón se hace con un palo colocado dentro de una lata y ésta llena con concreto. Hay que poner unos clavos en la parte que entra en la mezcla, para que no se salga fácilmente.

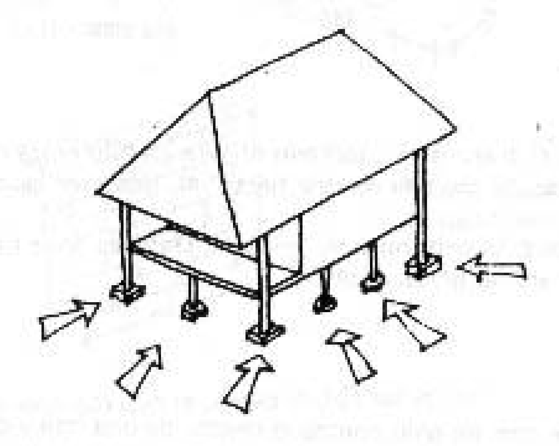




CIMIENTOS

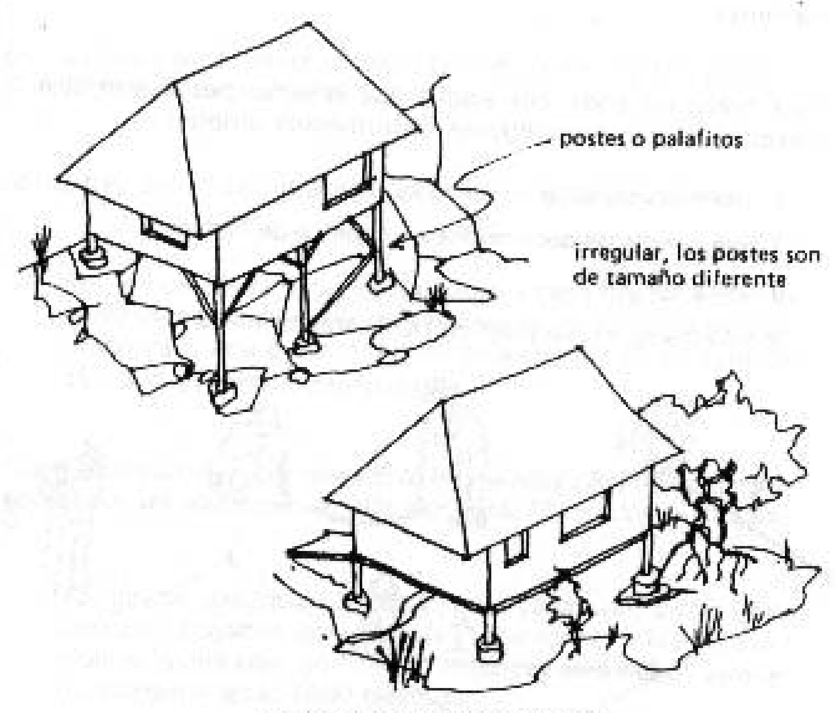
A pesar de que muchas veces la gente simplemente entierra los horcones y construye las paredes de madera o tierra directamente encima del suelo, es mejor separar la estructura del techo y de las paredes del suelo, haciendo un cimiento para disminuir el problema de debilitamiento de los materiales, causado por hundimientos o humedad del suelo.

Cuando hay mucha madera y en zonas de suelo muy húmedo, por ejemplo zonas pantanosas, es mejor construir el piso separado del suelo, sobre postes.



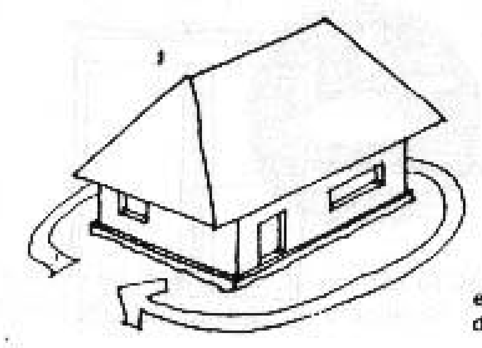
Una casa hecha en su totalidad de madera y con conexiones bien elaboradas, puede quedar casi suelta del suelo. En caso de un temblor, este tipo de casa "baila" encima de la tierra, pero no se derrumba. Pero es necesario que todas las juntas o uniones de la estructura esten "trianguladas". Ver capítulo 4.

Este tipo de casa sobre palafitos también se puede construir en áreas montañosas con superficies muy irregulares, duras o muy inclinadas:



pantano, los postes sobre zapatas

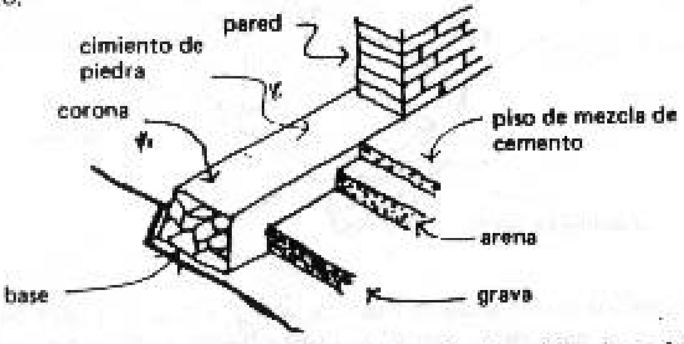
En otras situaciones, con suelos firmes, en áreas más planas, se hará un cimiento corrido:



el cimiento está en forma de anillo, debajo de las paredes

ALTURA Y ANCHO DE CIMIENTOS

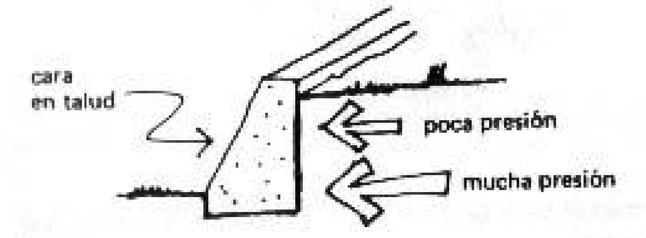
Es conveniente hacer el piso más alto que el nivel del terreno, para que el agua de la lluvia no entre a los cuartos. El cimiento debe subir por lo menos 20 cm arriba del suelo, de esta forma el agua que corre sobre el terreno no puede destruir la pared que generalmente es hecha de material menos resistente que del cimiento.



El ancho depende de la resistencia del suelo, si es blando o si es duro. Depende también del peso de los muros y del techo. Una casa hecha con paredes de otate y techo de palapa, necesita un cimiento menos ancho que un cimiento para una casa de tabiques. La corona puede ser menos ancha que la base, formando un talúd.

MUROS DE CONTENCION

Asimismo, en los muros que se construyen para contener el suelo de un terreno más alto la presión de la tierra sobre el muro, es más fuerte en la base que más arriba, entonces también se forma un talúd.

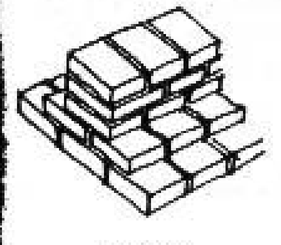


DIMENSIONES:

TIPO DE SUELO	CIMIENTOS	ZAPATAS
blanda	60	90 90
medio	40	60 60
duro	40	40 40

Para una casa ligera de madera, las dimensiones pueden ser menores y para una casa pesada de tabiques un poco más grandes.

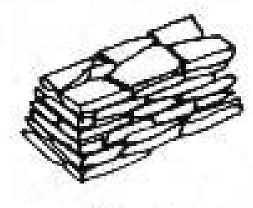
Se pueden usar también otros materiales para los cimientos:





tabique

sólo con ladrillos de buena calidad



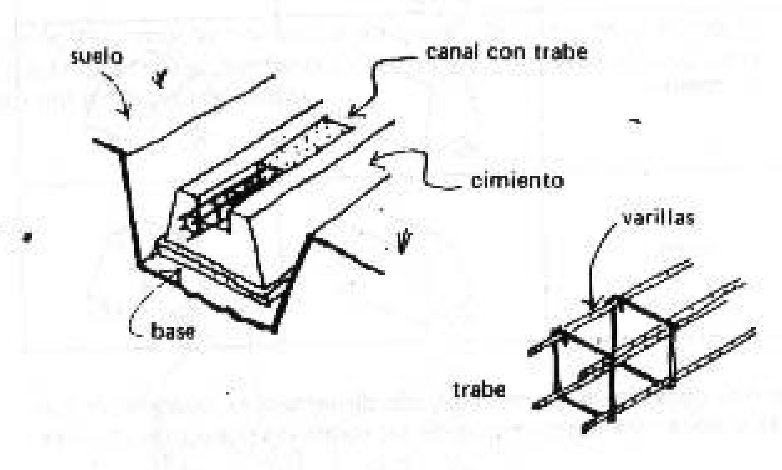
piedra laja

piedra bola

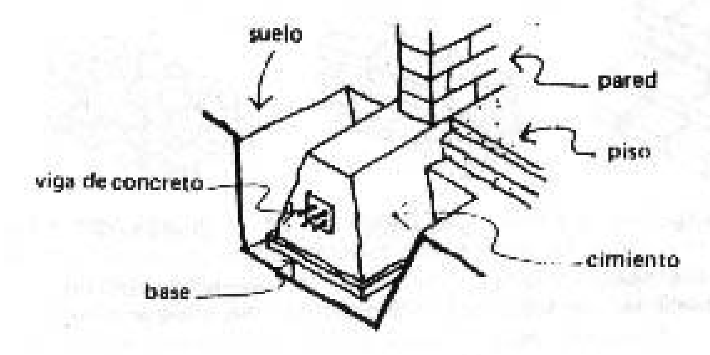
necesita mucho más mortero que otros

Un cimiento simple, sin embargo más elaborado, que es recomendable para suelos irregulares —partes blandas y partes duras— o en áreas con temblores frecuentes, se construye así:

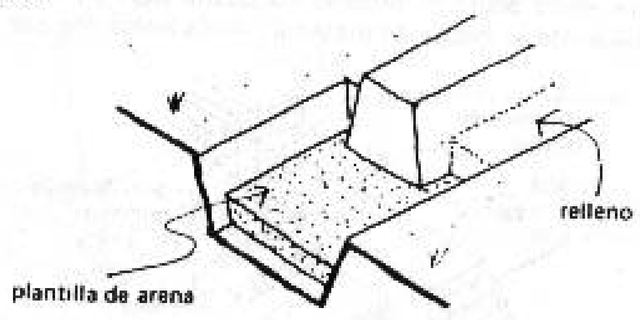
1 Primero se levanta la mitad del cimiento de piedra encima una base. Se deja un canal de unos 20 cm y se pone una trabe de varilla a lo largo del cimiento.



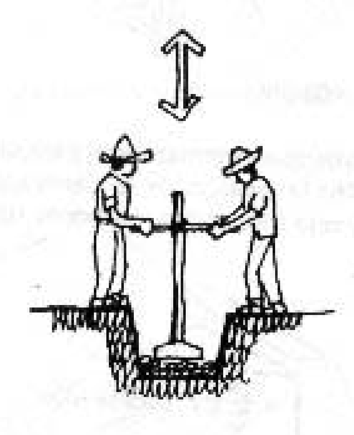
2 Se llena el canal con concreto. Cuando seca, se termina la otra mitad del cimiento con piedra y mortero hasta la altura necesaria. Cuando se usen castillos de concreto habrá que empezarlos al nivel de la trabe y amarrar las trabes del castillo a la trabe del cimiento.



Además, en suelos muy blandos con muy poca resistencia al peso de la casa, donde el ancho del cimiento sería tan grande que significaría un gran gasto en materiales, se puede mejorar la base de la cimentación con una plantilla de 40 cm de espesor de arena.

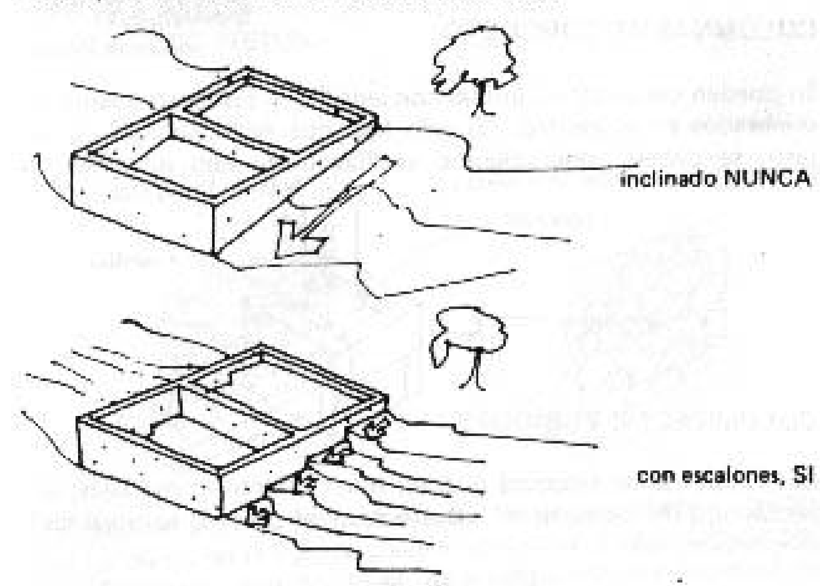


Los espacios encima de la base de arena y entre la cara del cimiento y la cara de la zanja, se puede llenar después con tierra.

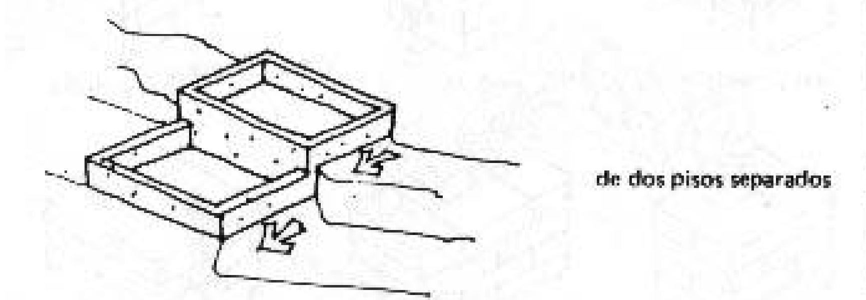


Hay que compactar bien la arena con un pedazo de tronco que tenga dos manivelas.

Cuando un cimiento continuo se construye en terrenos inclinados la base de la cimentación debe seguir al terreno en escalones y nunca hacerlo con la base inclinada:

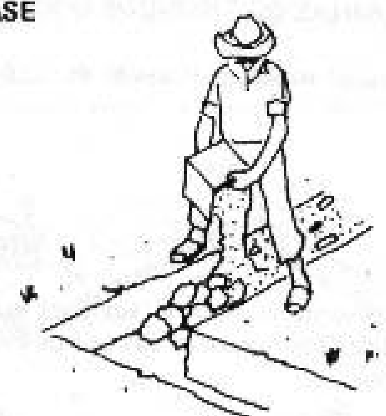


Otra manera puede ser la de seguir el declive con pisos a niveles diferentes, entonces los cimientos y los pisos quedan en varios niveles del terreno:

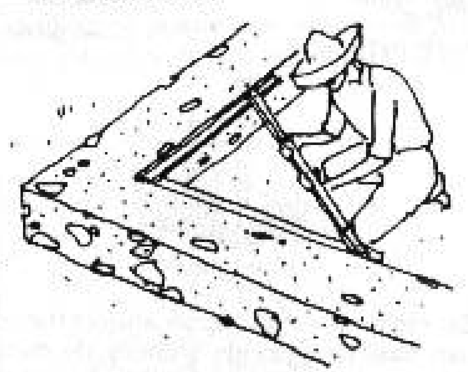


Vale la pena poner más refuerzo en la construcción de los cimientos. Muchas veces el dueño de una casa está gastando tiempo y dinero en reparaciones de paredes y pisos, que se quiebran o deslizan, por causa de cimientos inicialmente mal hechos.

PREPARACION DE LA BASE



Se llena la cepa con piedras y una mezcla de cemento y arena para formar la base o cimiento.



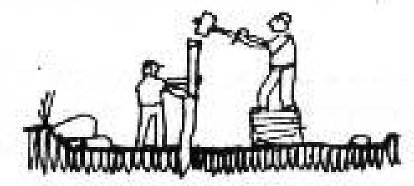
Hay que continuar la base unos 20 ó 40 cm arriba del nivel del suelo. Se usa un ángulo hecho de tiras de madera para checar el ángulo de la esquina.

MORTEROS

Ver capítulo 10 sobre Mezclas para diferentes acabados.

COLUMNAS DE TRONCOS U HORCONES

Cuando el suelo es firme y duro, permite clavar los horcones.

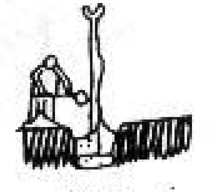


Sin embargo, cuando el suelo es arenoso o menos firme, hay que dejar los horcones sin punta y colocarlos sobre una piedra o bloque.


cavar hoyo

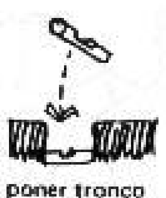

poner piedra


poner horcón


llenar

En regiones donde no se encuentran piedras o bloques, se pueden usar pedazos de troncos de madera, ya sea madera dura, que no se pudra o madera preparada como se explicó antes en Materiales.


cavar hoyo


poner tronco


poner horcón


llenar



Hay que cortar una muesca para dar un asiento para el horcón.

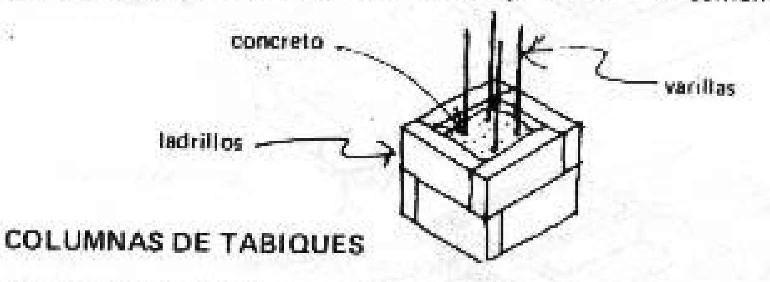


También se pueden usar los troncos para horcones inclinados.

horcón inclinado

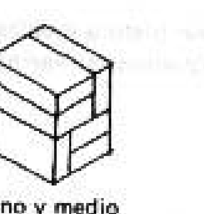
COLUMNAS DE CONCRETO

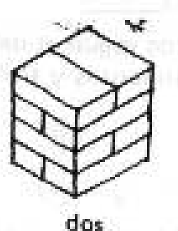
Se pueden construir columnas con ladrillos y cemento o ladrillos quebrados en el centro. Cuando hay que soportar más de un piso, se deben poner algunas varillas junto con el cemento.

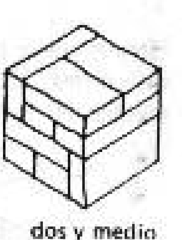


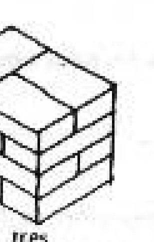
COLUMNAS DE TABIQUES

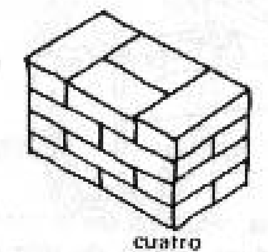
Las columnas de tabiques pueden tener diferentes medidas; dependiendo de los espacios entre éstas y el peso de la estructura que lleva arriba.


uno y medio


dos


dos y medio


tres


cuatro

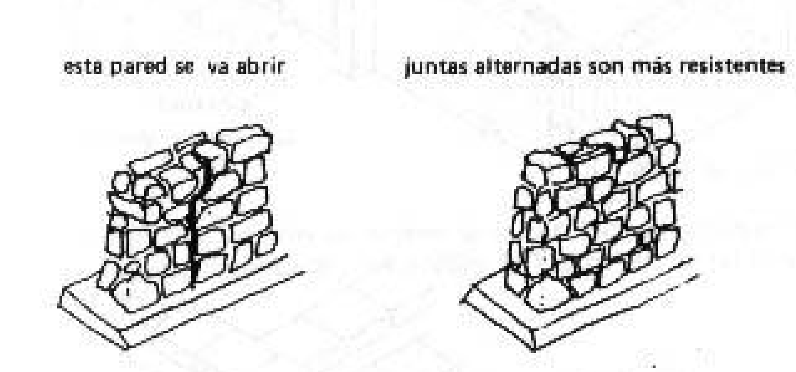

cuatro y medio

Aquí se muestran algunas maneras de construir columnas, usando tabiques.

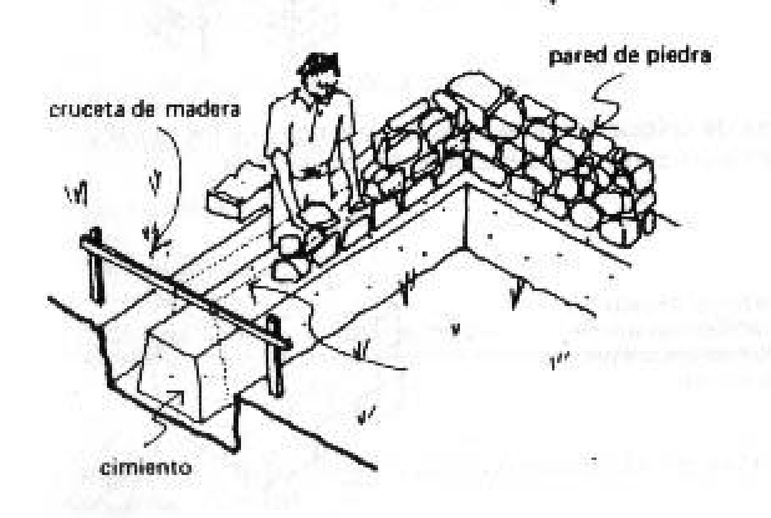
PAREDES

Para la construcción de las paredes se puede utilizar diferentes materiales, dependiendo de cuál se encuentra más fácilmente.

PAREDES DE PIEDRA

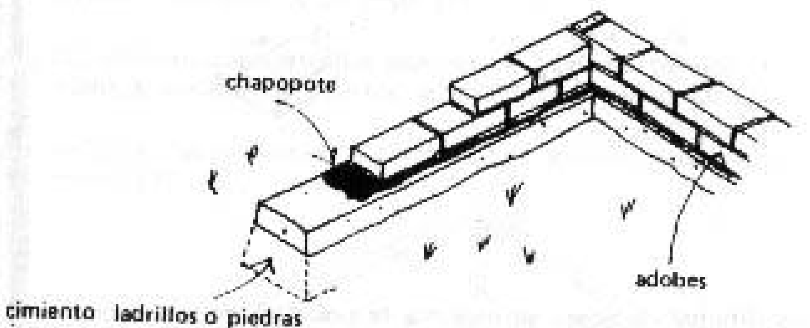


Se deberán alternar las juntas de piedra de una hilada a otra para que la pared no se agriete con los temblores. Por un lado se pone una "cruceta" con dos hilos, para asegurarse que la pared quedará bien recta.

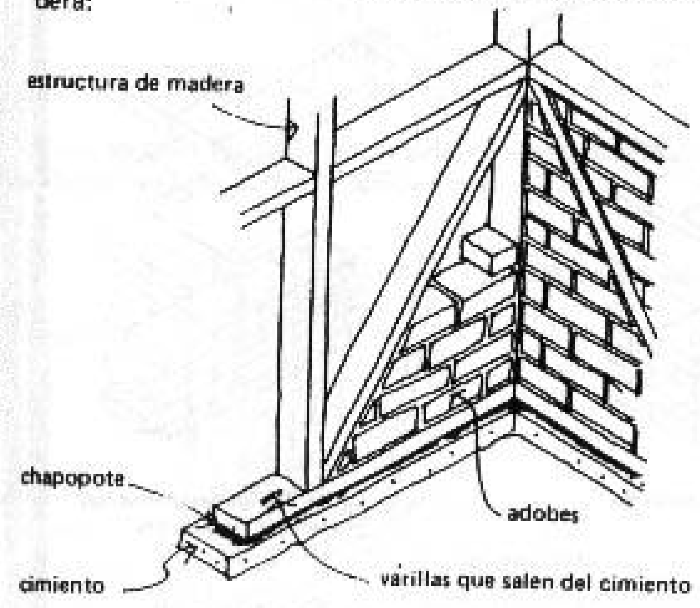


PAREDES DE ADOBE

Hay que poner una capa gruesa de chapopote sobre la cimentación para evitar que la humedad suba y se debiliten los muros de adobe.

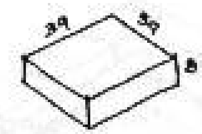


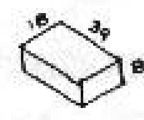
En regiones con mucha madera se puede usar los adobes para llenar los espacios entre los tablones de una estructura de madera:



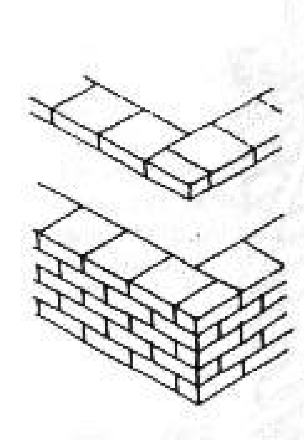
TAMAÑOS DEL ADOBE

Un tamaño de fácil fabricación y manejo será de 8 x 39 x 39 cm. Los adobes para terminar hiladas en esquinas tendrán 8 x 18 x 39 cm.

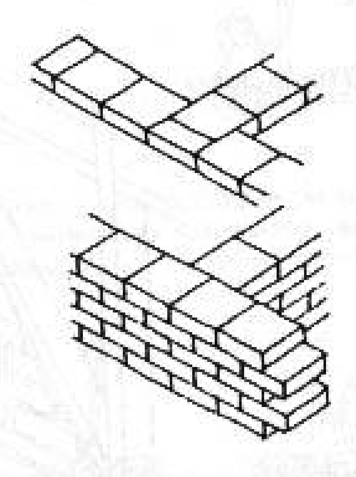




En los dibujos de abajo se muestra la posición de la próxima hilada "flotando" para que sea más claro.



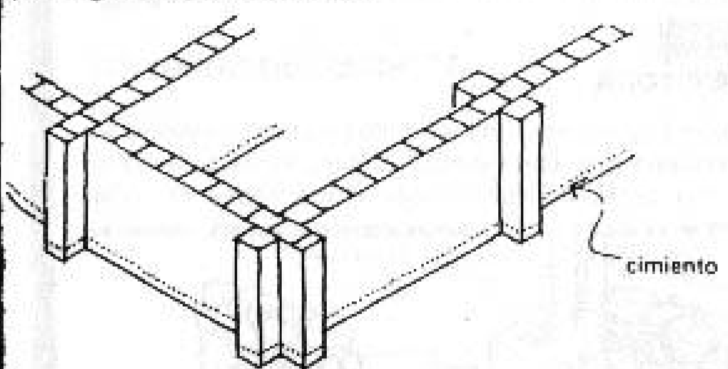
Cruce de hiladas en esquinas

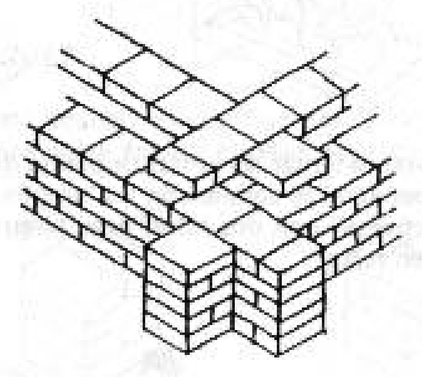


Cruce de hiladas donde hay entronque de paredes

Igualmente como con las piedras se ponen los adobes alternándolos para evitar grietas verticales en los muros.

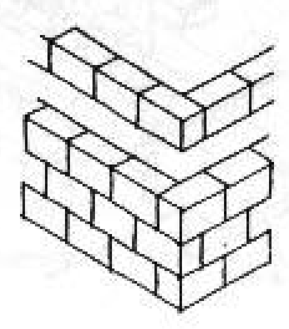
En zonas de temblores, es mejor cruzar las esquinas hacia afuera para lograr mayor resistencia.





Las hiladas se cruzan , y sobresale el ancho de un adobe

La forma de colocar los adobes depende mucho de los tamaños, abajo se muestra una pared hecha de adobes gruesos.

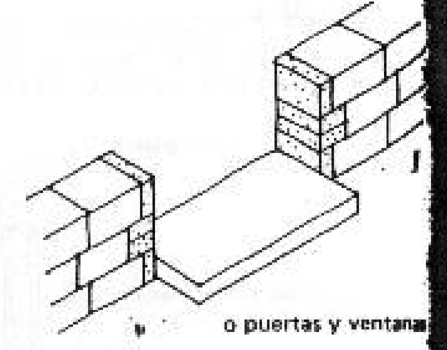


Una pared delgada con los adobes puestos de lado necesita adobes más gruesos

Se recomienda reforzar las esquinas de los muros de adobe, con ladrillos de barro cocido para evitar cantos quebrados.



donde hay esquinas



o puertas y ventanas

Los ladrillos cocidos en hornos se mojan antes de colocarlos en los muros. Importante: los adobes NO se deben mojar antes de usarlos.

Los adobes tienen muchas ventajas:



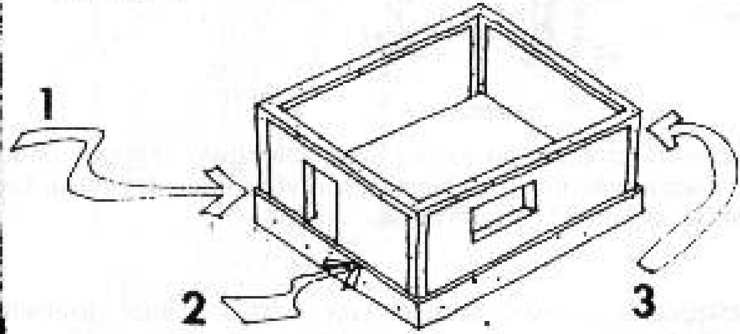
- Impermeable cuando las proporciones arcilla/arena es correcta y bien mezclada.
- Buen aislante contra el frío, calor y ruido.
- Resistente a insectos.
- Resistente al fuego.
- Fácil de moldear.
- Fácil de trabajar, perforar o reparar.

Imagínese, la tierra de su propio terreno puede ser el material de su casa. ¡Barato!

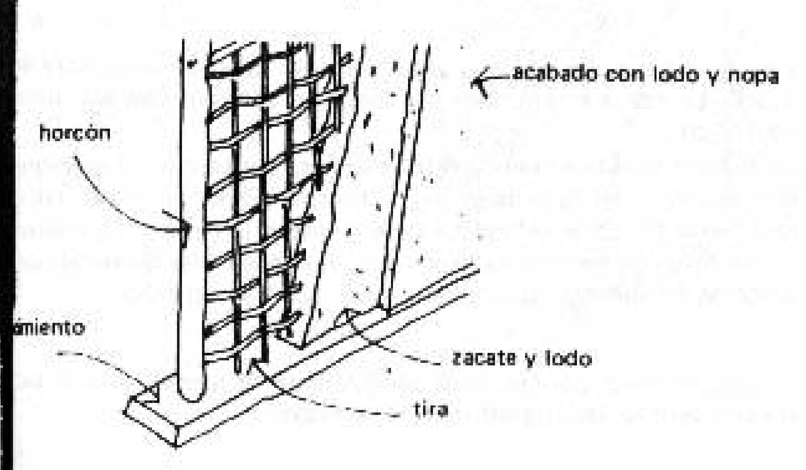
PAREDES DE TIERRA

Cuando se construyen las paredes de tierra, se recomienda que:

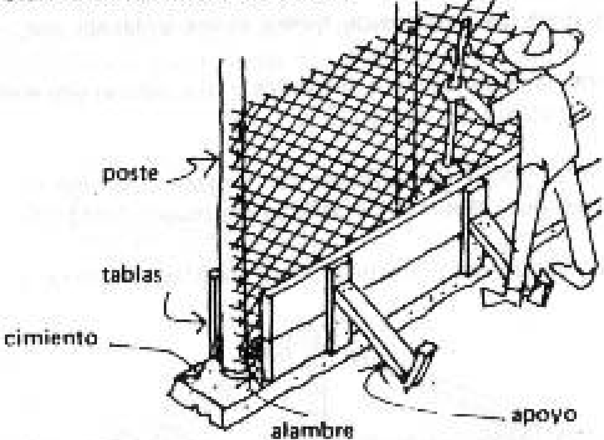
- Los cimientos sean de ladrillo o piedra y que salgan por lo menos 30 cm encima del suelo (1).
- Impermeabilizar todas las uniones de la pared con los cimientos, ventanas y puertas de asfalto o encajándolos (2).
- Reforzar las esquinas y coronas con varillas, madera o bambú (3).



Lo más sencillo es hacer una tejido de varas, carrizo; otate o bambú partido, en donde se aplica tierra.



Otra manera de construir con tierra es utilizar tablas por afuera como cimbra. Se usa una mezcla más seca y se va apisonando bien la tierra entre las tablas.



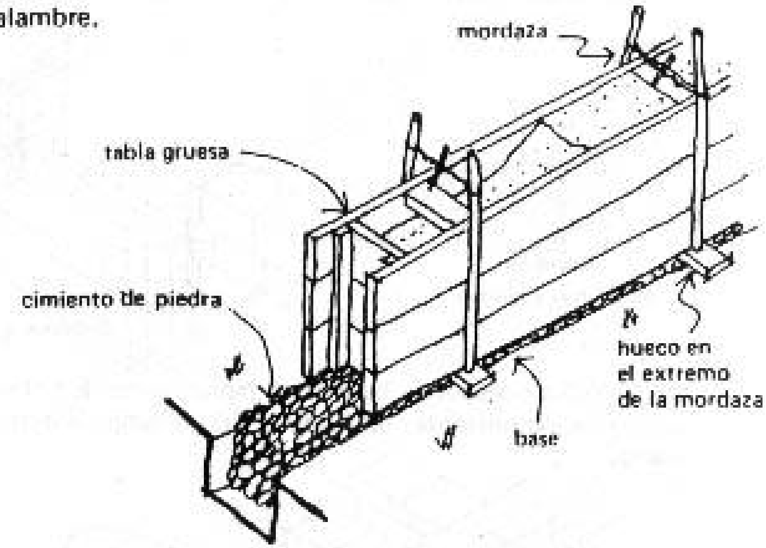
Se colocan las tablas en ambos lados formando un cajón de 30 cm de altura de ancho variable, según el espesor del muro. Las tablas se soportan con puntales inclinados.

La estructura dentro de la pared está hecha de alambre gallinero clavado a los horcones.
Las tablas se mojan de vez en cuando con agua, para que se deslicen fácilmente.

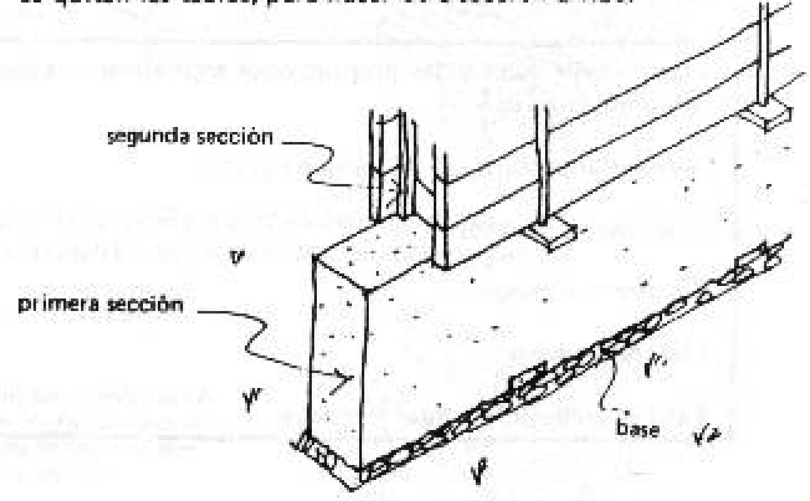
Una buena mezcla con cemento, cal y tierra en proporciones de 1:1:4. La tierra se pasa por un tamiz de alambre con aberturas de 1/2 cm.
Es posible usar una mezcla diferente para cada lado del alambre. Por ejemplo del lado interior, la mezcla puede tener aserrín o una tierra de color diferente al de la mezcla del lado de afuera. Otros tipos de mezcla incluyen semillas de árboles de eucalipto, cáscaras de nueces, paja, desechos de cafí, maíz o caña.

El lado exterior podría tener un aplanado de una mezcla de tierra con asfalto, chapopote o baba de nopal.

Cuando se construye en regiones con pocos temblores, no es necesario usar un tejido o alambre. En los dibujos de abajo se presenta otra forma de apoyo con mordazas hechas de madera y alambre.



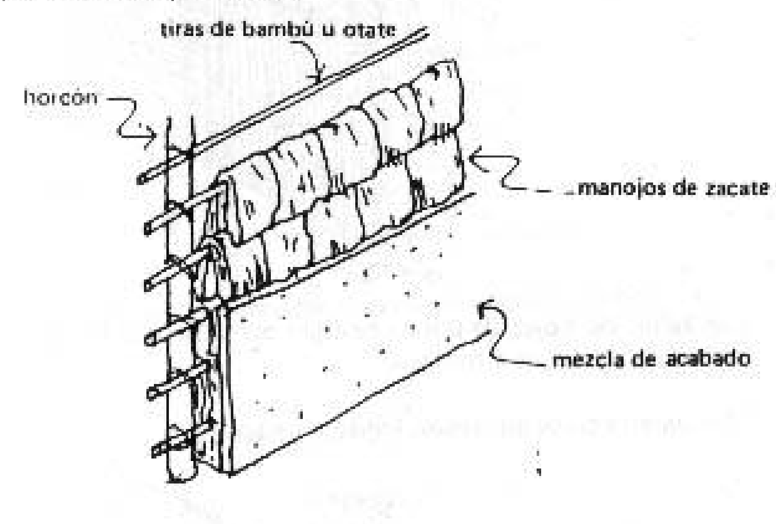
Primero se hace la parte baja de la pared cuando se seca la tierra, se quitan las tablas, para hacer otra sección arriba.



Así se continúa, haciendo por secciones la pared, una encima de la otra, hasta que se tenga la altura deseada.

PAREDES DE TIERRA Y ZACATE

Después de dejar secar el zacate por algunos días en la sombra se mezcla un manojo con lodo y se cuelga en las tiras, que son amarradas a los horcones. El zacate no debe ser muy seco, porque se vuelve quebradizo.



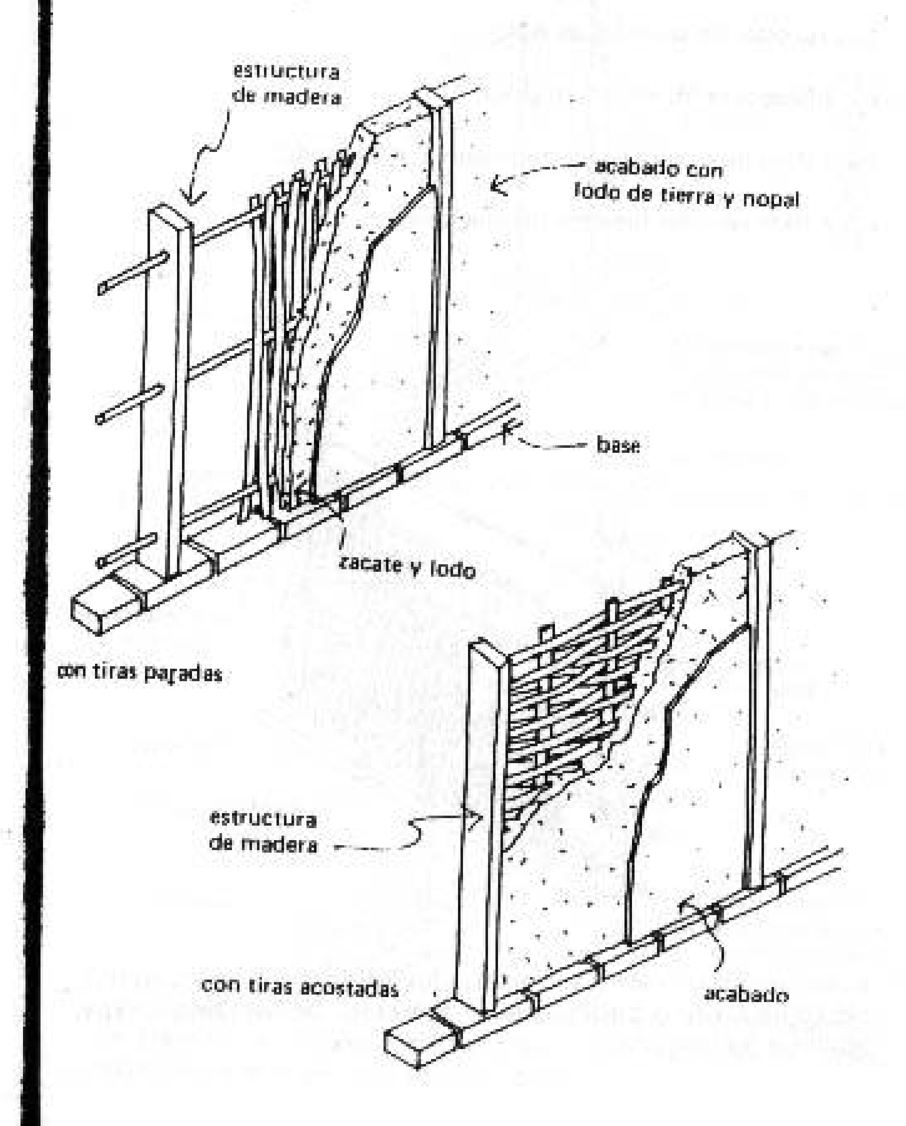
LA MEZCLA

El lodo también después de la primera mezcla —cuando es necesario de combinar un tipo de tierra con otro—, se deja algunos días en un lugar bajo sombra para agriar. Antes de mezclar esta tierra con el zacate, se echa bastante agua para que se forme un lodo aguado. Ahora se hacen manojos de tierra-zacate y se cuelgan en las tiras.

Cuando la pared está medio seca se pone otra capa delgada de lodo para tener un acabado liso.

PAREDES DE TIERRA Y BAMBU

Hay dos manera de hacer un tejido de tiras de bambú, parados o acostados. En ambos casos la estructura de madera y el cimiento es igual. Tampoco las mezclas de la pared y el acabado cambian de otro tipo.

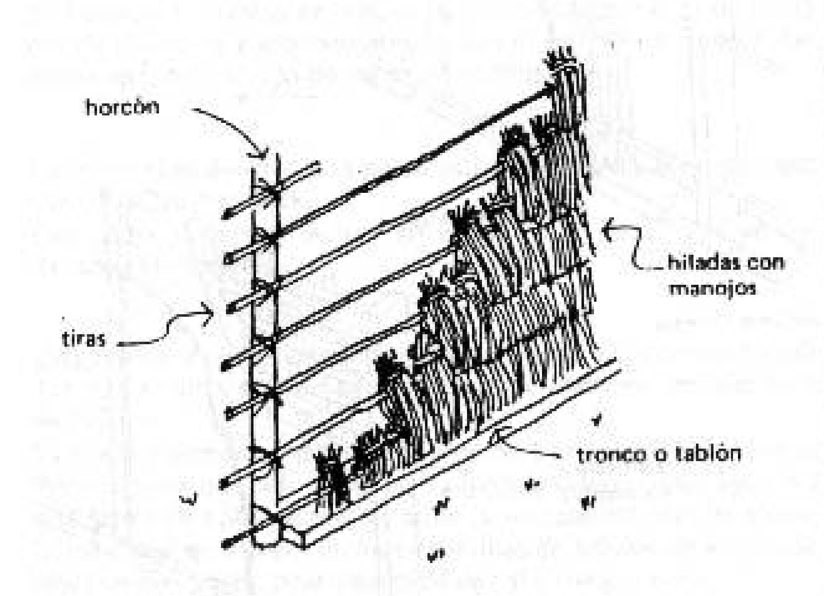


PAREDES DE FIBRA

En regiones trópico húmedas donde las paredes deben ser livianas se construyen los muros con tiras de bambú, ramas y con manojos de zacate.

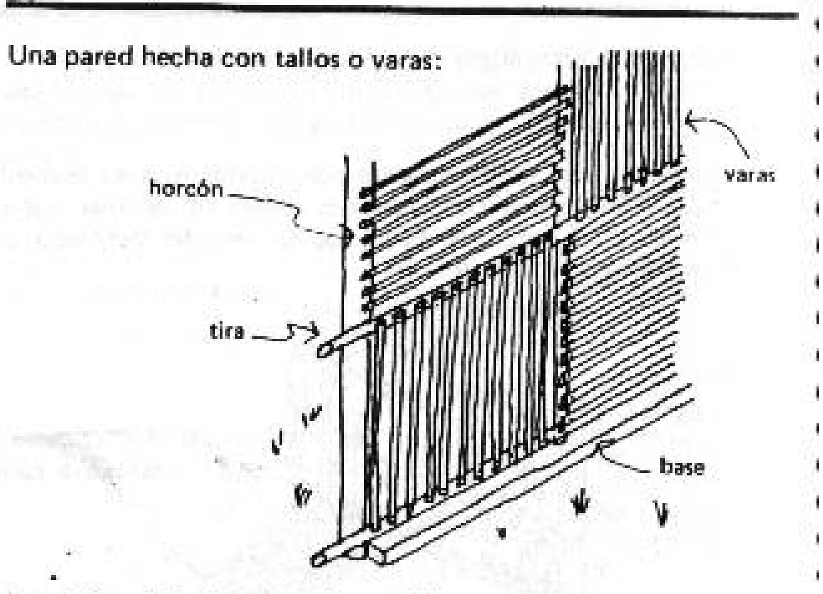
Las razones de ser livianas son:

- Para que no absorban calor.
- Para que sequen rápido después de la lluvia.
- Para ventilar bien las habitaciones.



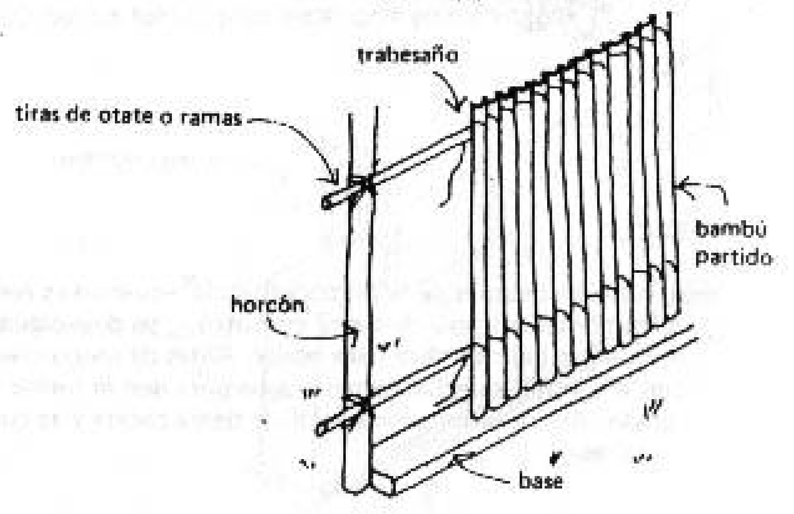
Los manojos de zacate son amarrados arriba y colocados en hileras sobre las tiras horizontales o acostados de bambú que están atados a los horcones.

Una pared hecha con tallos o varas:



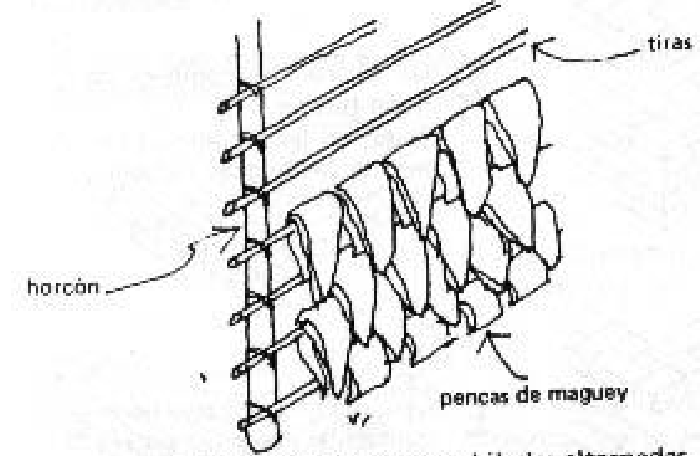
Los tallos de hojas de palma se fijan con clavos o bejuco a una armadura de ramas o madera.

Una pared con bambú más delgado y partido:



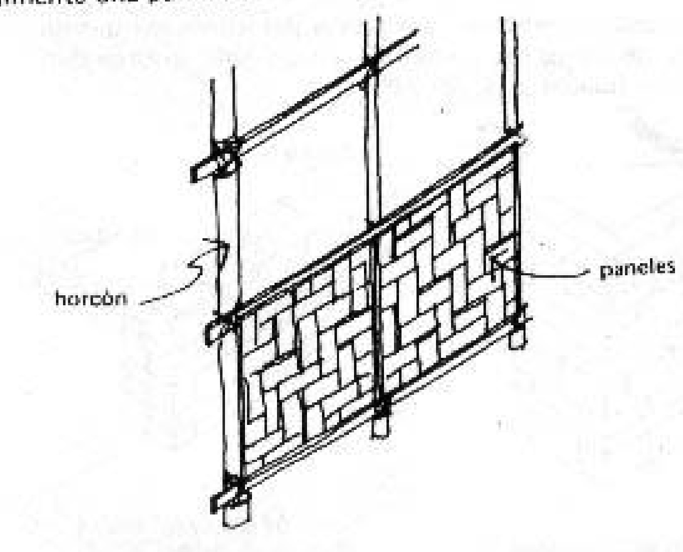
Los bambús se parten en dos. Nunca se deben usar otates enteros, porque dará "habitación" a insectos.

Una pared hecha con pencas de maguey:



Las pencas se doblan sobre las tiras en hiladas alternadas.

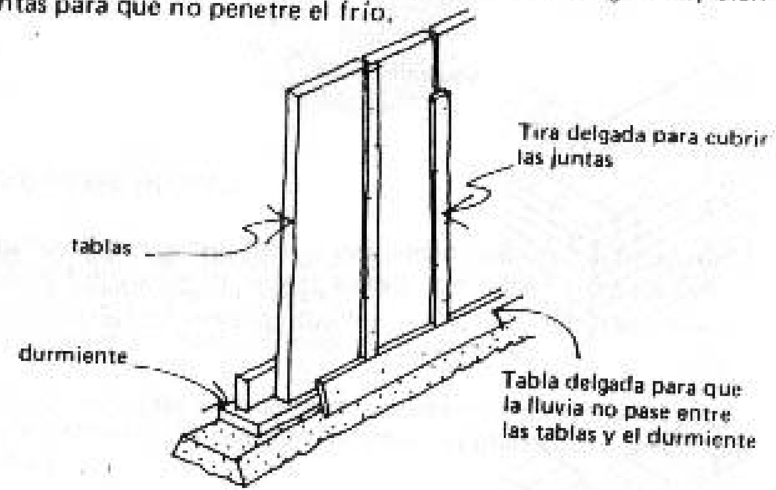
Finalmente una pared hecha con paneles de bambú:



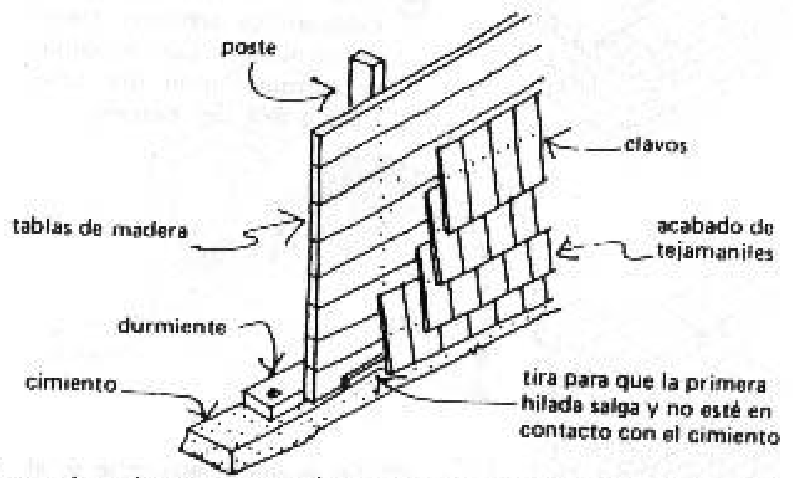
Ver capítulo 4 Cómo tejer el bambu

PAREDES DE MADERA

En regiones templadas, donde todavía se encuentra suficiente madera, se pueden construir las paredes de tablas gruesas, bien juntas para que no penetre el frío.



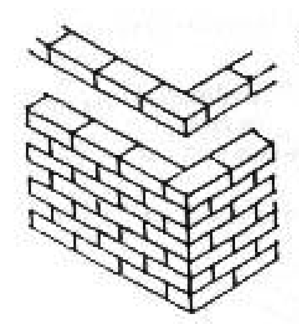
La madera de buena calidad puede ser expuesta al sol y a la lluvia.

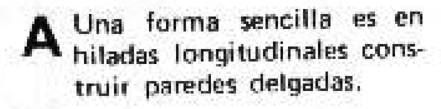


La madera de menor calidad necesitará un acabado de tejamanil de madera. Se les pone de tal manera que la hilada de arriba cubra los clavos de la hilada de abajo.

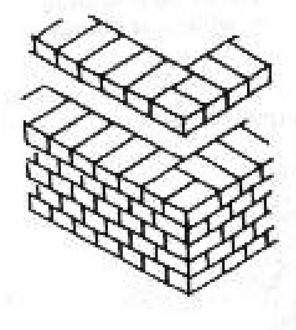
MUROS DE TABIQUE

Los tabiques de barro cocido son generalmente de un tamaño más pequeño que los adobes. Hay muchas maneras de colocarlos en hiladas.

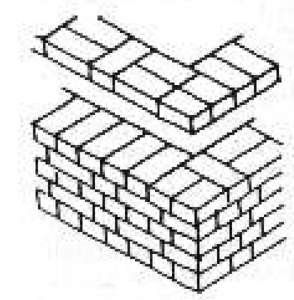




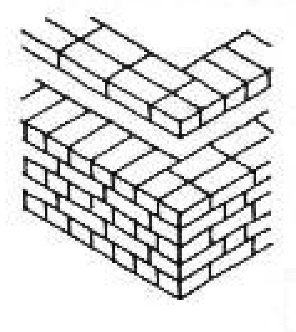
A Una forma sencilla es en hiladas longitudinales construir paredes delgadas.



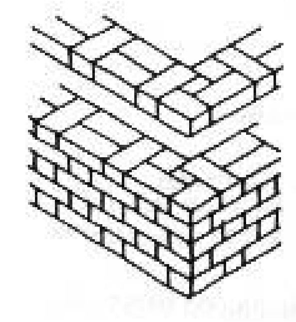
B Para las paredes anchas se colocan los tabiques transversalmente. Las esquinas se terminan con dos tabiques a 3/4 del tamaño.



C En acabado aparente se alternan las hiladas para hacer un dibujo diferente.

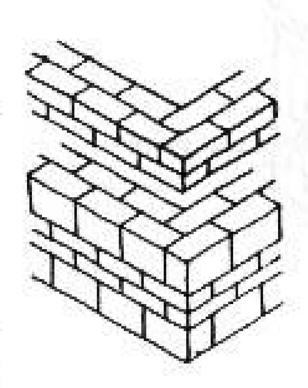


D Un forma más compleja de hacer hiladas.
Nota: en las esquinas la forma de las hiladas cambian.

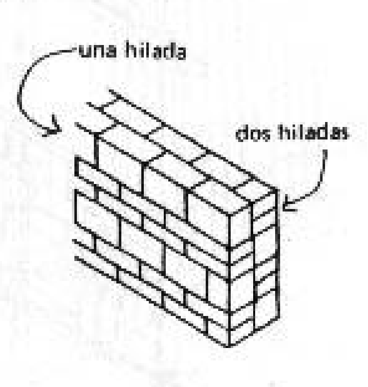


E Otra manera de hacer las esquinas. Se necesitan porciones de 3/4, de 1/2 y de 1/4 de tabique.

También se pueden combinar tabiques y tabicones del mismo tamaño pero de espesores diferentes. Una hilada se hace con tabicones y dos hiladas con ladrillo.



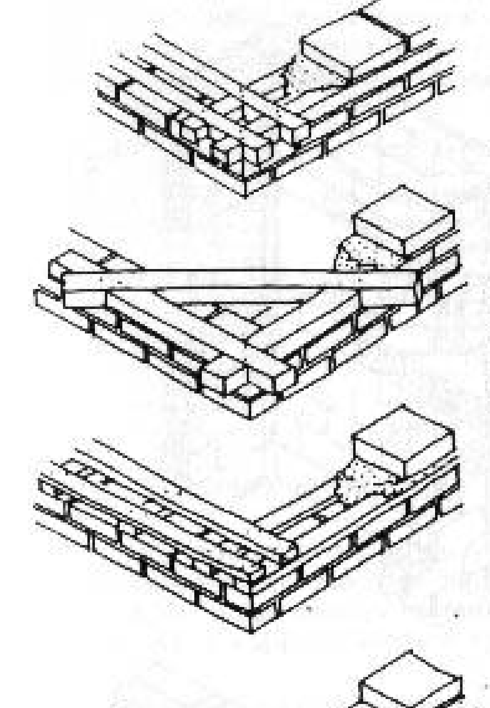
los cruces de las esquinas son sencillos



Corte de una pared que muestra un cambio en las hiladas

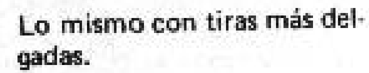
ESQUINAS

En áreas con temblores es mejor reforzar las esquinas con pequeñas estructuras:

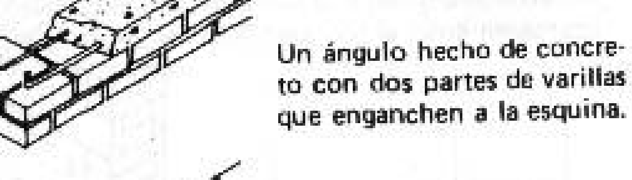


Tiras de madera con el mismo espesor que el tabique.

Lo mismo con tiras más fuertes, aquí solo se coloca este ángulo a la altura de la corona.



Lo mismo con tiras más delgadas.



Un ángulo hecho de concreto con dos partes de varillas que enganchen a la esquina.

Una manera más fácil, es el uso de una tela de alambre que se cruza en la esquina.

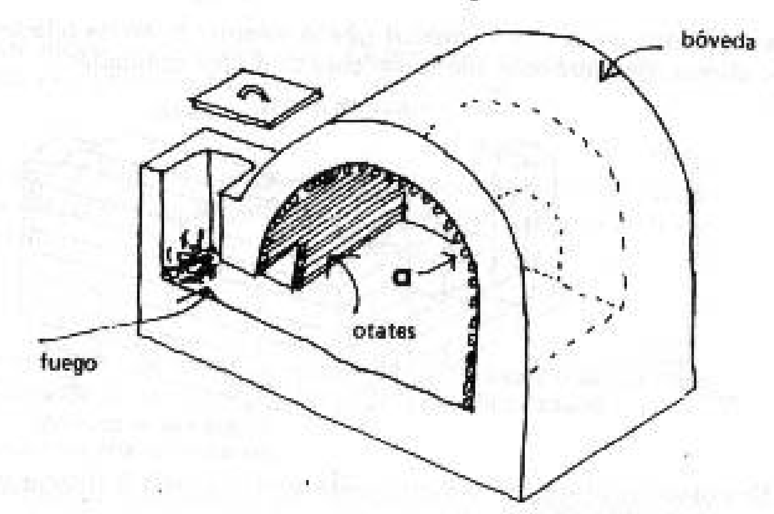


BOVEDAS DE HORNO

Un horno puede servir para hacer pan o pasteles. Se hace formando una armazón de otates tejidos que tiene forma de arco. Esta armazón se va cubriendo por afuera con lodo en varias capas y al final una mezcla de lodo con zacate.

Cuando el lodo está seco se hace la primera cocción. Se le prenden leños adentro, lo que va a quemar los otates que forman la estructura.

cuece
El lodo se coce y forma una estructura rígida.

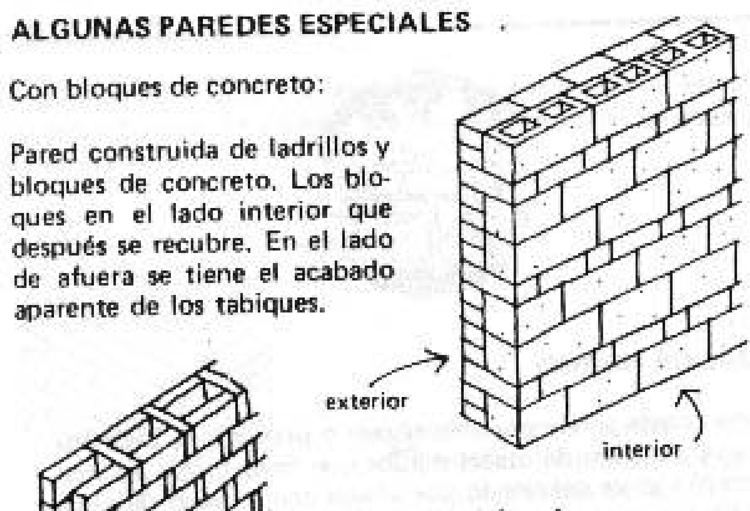


Por un lado del horno hay una puertita (a) donde se meten y sacan las cosas a cocer.

ALGUNAS PAREDES ESPECIALES

Con bloques de concreto:

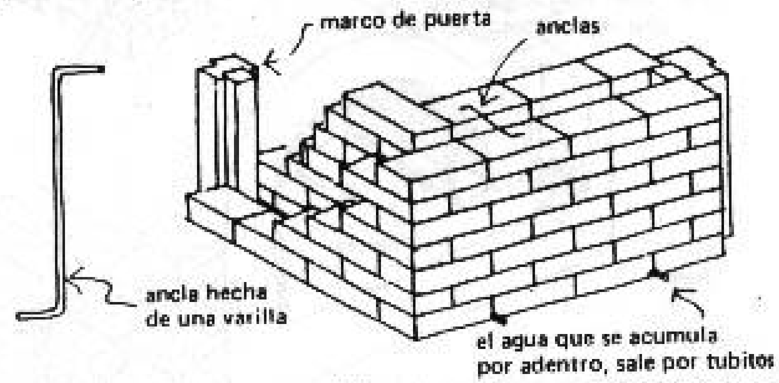
Pared construida de ladrillos y bloques de concreto. Los bloques en el lado interior que después se recubre. En el lado de afuera se tiene el acabado aparente de los tabiques.



Para zonas húmedas:

Pared hueca para zonas calientes y húmedas. La humedad tarda mucho para llegar al interior. Además seca más rápido después de las lluvias.

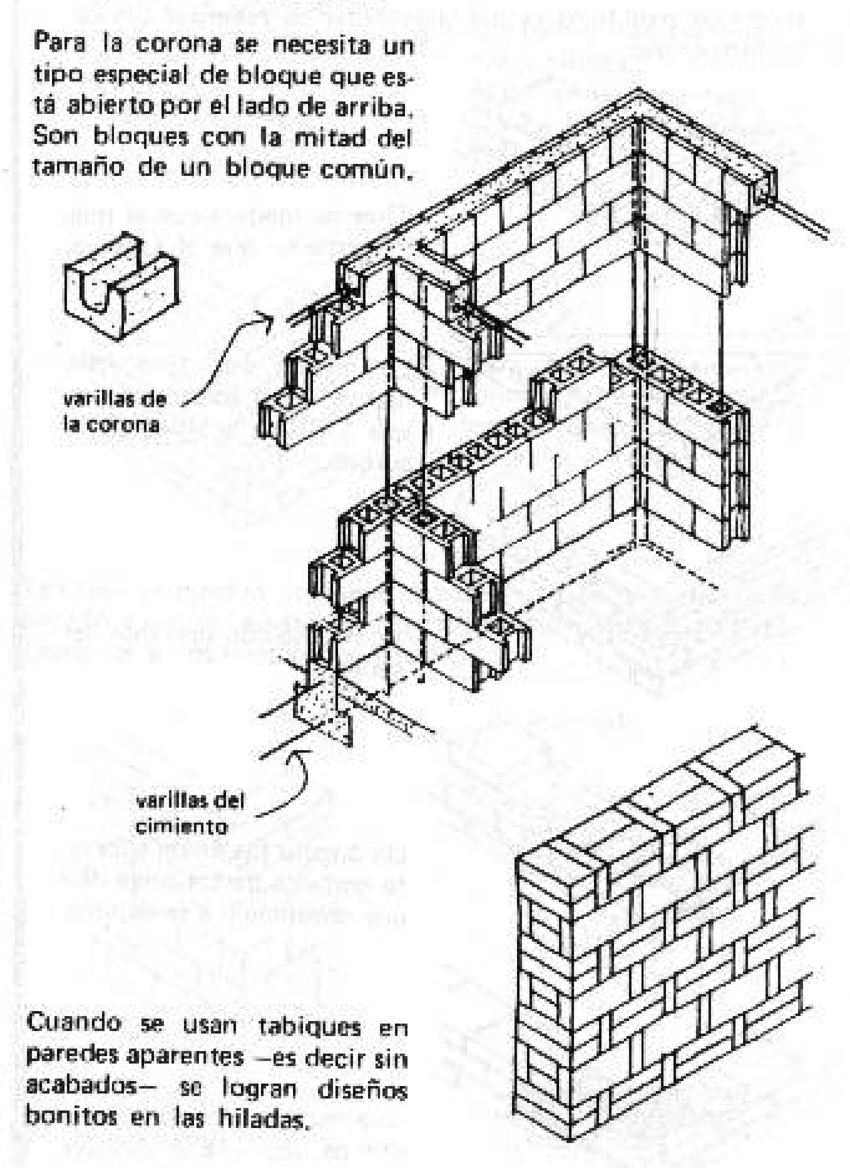
Pared hueca en que la humedad queda solamente en las hiladas de afuera. Hay que usar alambrón para unir las dos hiladas.



Se coloca el alambrón o varilla para anclar a cada 8 hiladas y a un metro de distancia.

Cuando se ponen bloques de concreto se pueden usar los huecos para hacer los castillos, llenándolos en las esquinas y cruce de muros. Las varillas de los castillos se conectan con la cimentación y la trabe de la corona.

Para la corona se necesita un tipo especial de bloque que está abierto por el lado de arriba. Son bloques con la mitad del tamaño de un bloque común.

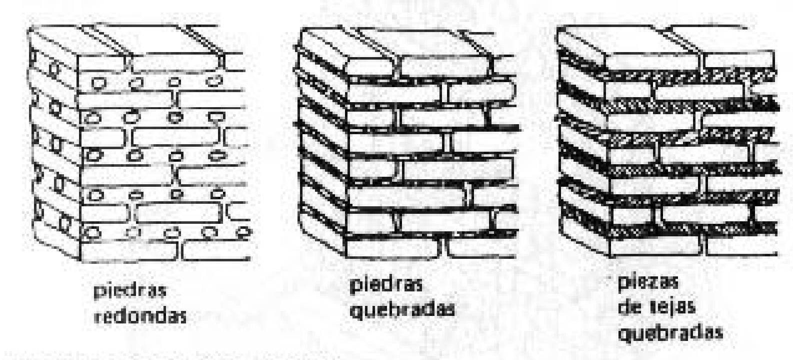


Cuando se usan tabiques en paredes aparentes –es decir sin acabados– se logran diseños bonitos en las hiladas.

LAS JUNTAS

Se pueden colocar otros materiales en las uniones cuando las hiladas ya están hechas y la mezcla todavía está fresca.

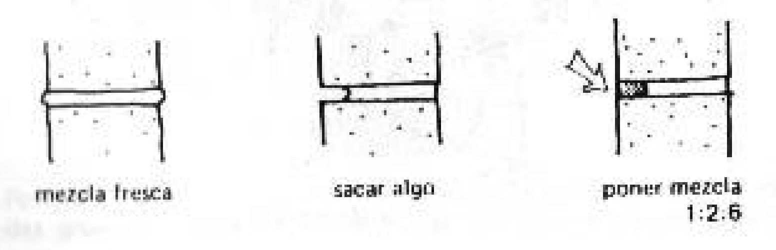
Así, no solamente se usa menos mezcla, sino que dá más protección en la junta contra la lluvia. Además, cuando se quiere dar un revestimiento o acabado la mezcla agarra mejor.



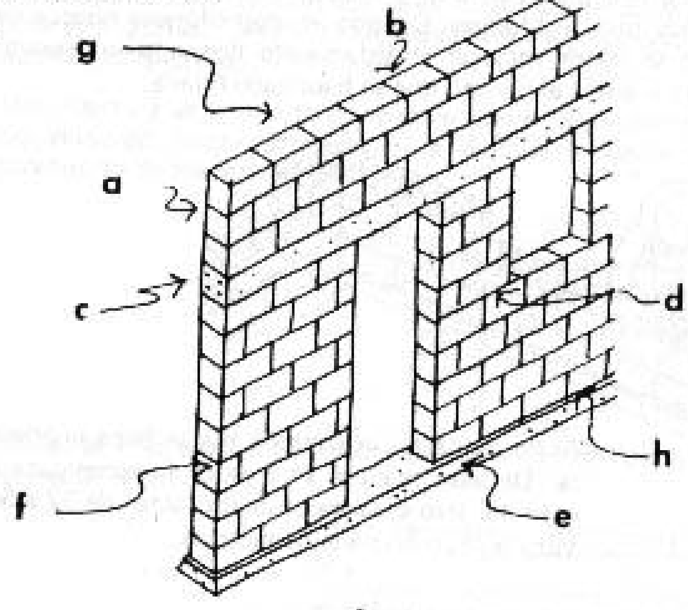
JUNTAS CONTRA AGUA

Para hacer buenas juntas en paredes de mampostería que no tendrá revestimiento posterior, hay que sacar un poco de mortero de las juntas después de terminar un área construida, y limpiar bien los ladrillos con una escoba dura o cepillo.

Este trabajo se hará cuando el mortero de las juntas todavía esté fresco. Después se acabará la junta con una mezcla de cemento, cal y arena en proporción de 1:2:6 para que la junta tenga resistencia a las aguas.



Algunas recomendaciones para la construcción con tabiques en zonas con temblores:



a Usar mortero de buena calidad: (ver capítulo 10).

b No usar tabiques que estén quebrados.

c Corona o dala de concreto a la altura de las puertas y ventanas.

d 100 cm mínimos de distancia entre la puerta y las ventanas.

e Cimentación de piedras o bloques de concreto.

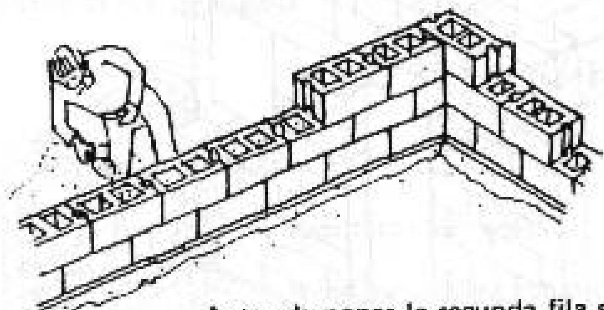
f Mínimo espesor en la pared 1/12 de la altura.

g El largo de una pared sin apoyos interiores no debe ser más que 30 veces el espesor.

h Plantillas de chapopote o de mortero rico, para evitar que la humedad del suelo entre en los tabiques.

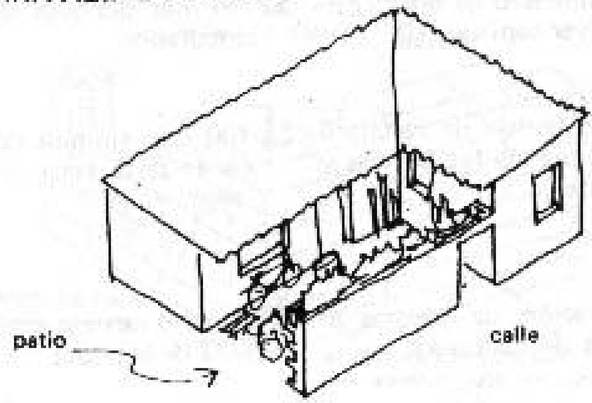
AISLAR CONTRA EL CALOR O FRIO

Una pared hecha con adobes da más protección contra el calor o frío que una de bloques. Cuando se usan bloques huecos de concreto se puede mejorar el aislamiento llenando los huecos con tierra o arena al tiempo que se hace cada hilada.



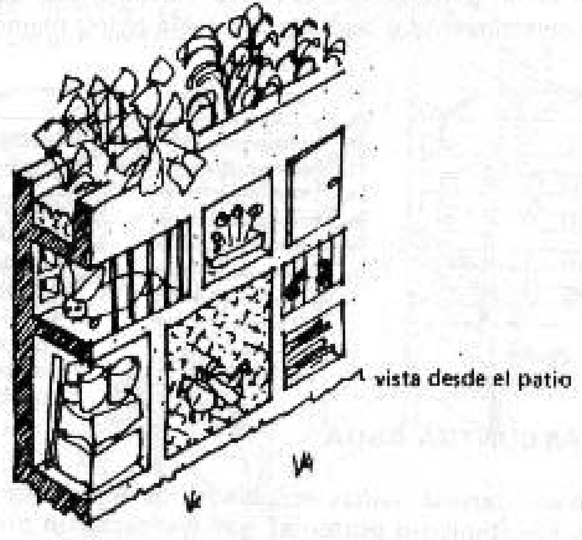
Antes de poner la segunda fila se llena la primera. De esta manera se mejora la resistencia al paso del frío o del calor de un factor de 32 a 56. Ver capítulo 10 para los factores.

PARED PARA ALIMENTACION



En zonas, donde las casas están muy juntas y donde sobra poco terreno para tener un jardín, se puede construir una pared para alimentos hecha de tabiques, ladrillos o bloques. Esta pared se puede ubicar entre la calle y el patio de entrada.

La parte de arriba se llena con tierra para cultivar legumbres y alimentar en parte algunos pollos o conejos que se tengan en unos compartimientos más abajo; los animales a su vez procurarán el fertilizante para la tierra de encima. Este anaquel sirve también para guardar cosas como herramientas y materiales. Donde hay animales se pueden poner afuera algunos ladrillos con huecos.

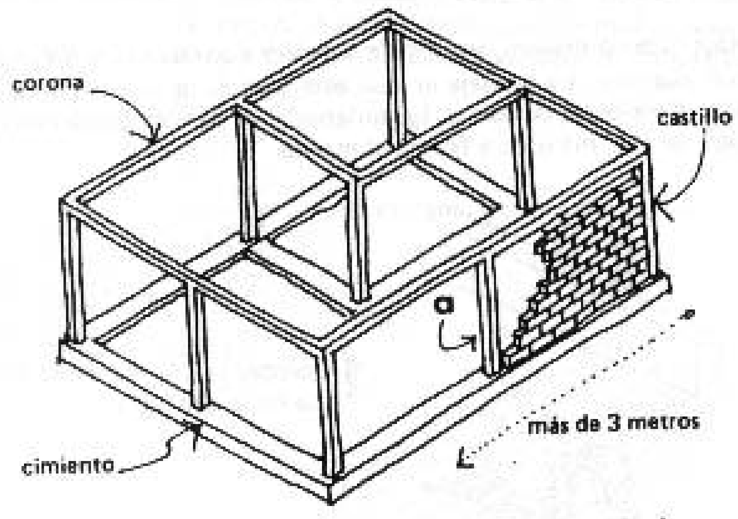




CONTRA TEMBLORES

En zonas con frecuentes temblores, hay que reforzar las esquinas y los encuentros de paredes con castillos y vigas de concreto.

Usando este sistema de protección se puede disminuir el espesor de las paredes y colocar los ladrillos o tabiques en una sola hilera.



Cuando el largo de una pared es más de tres metros, hay que poner un castillo intermedio (a).

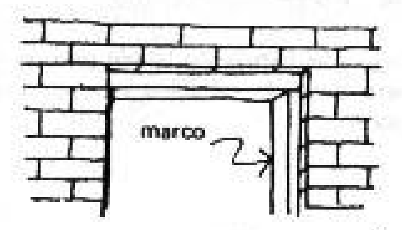


Pero en regiones trópico seco o templadas es mejor tener paredes gruesas que darán mejor protección contra los cambios de temperaturas.

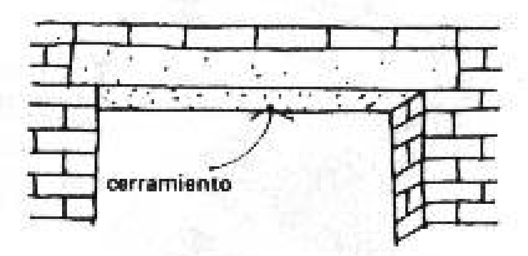
ABERTURAS EN PAREDES

Las aberturas en las paredes tales como ventanas y puertas, llevarán viguetas. Tales viguetas pueden ser hechas con madera, ladrillos o concreto.

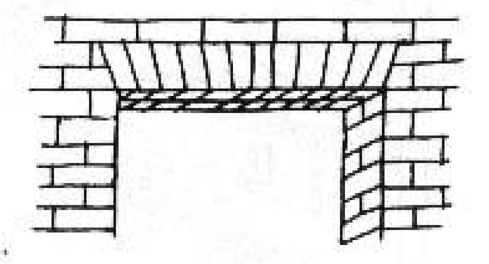
Una abertura de un metro o menos se puede cerrar con ladrillos. Sin embargo, ahora el marco de la ventana o puerta debe ser construido de madera gruesa.



Aberturas más anchas se cierran con una viga de concreto con varillas de hierro.



O con ladrillos haciendo un arco plano.



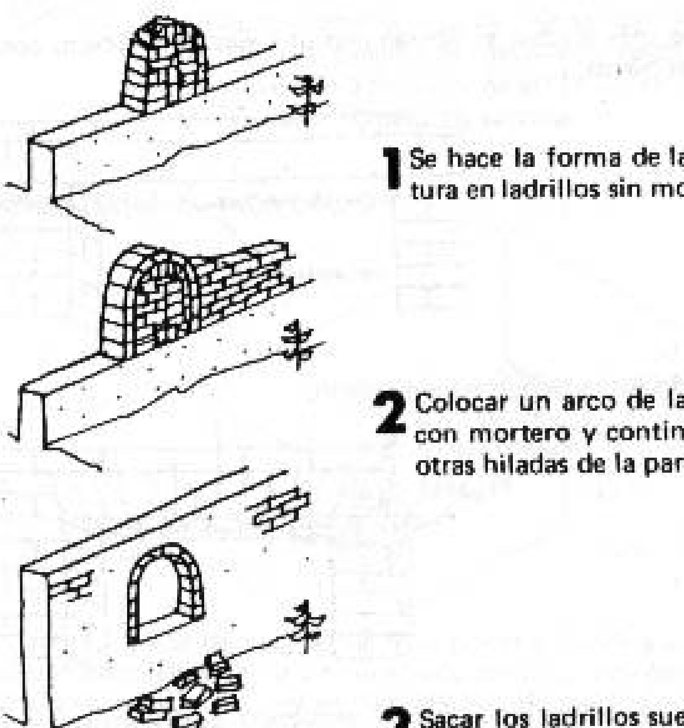
Este tipo de arcos se usan con frecuencia para construir los portales en las calles del centro.

VENTANAS EN ARCOS

En caso de que se construyan ventanas en forma de arcos se pueden hacer de dos maneras, para tener una cimbra durante la colocación de los ladrillos o tabiques.

A Apoyo con tabiques

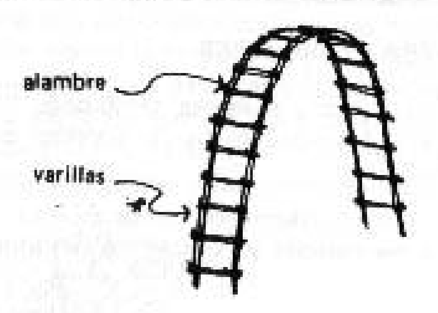
Según la forma de la ventana se ponen los ladrillos sin mortero para después sacarlos cuando los arcos de ladrillos fijos estén secos.



1 Se hace la forma de la abertura en ladrillos sin mortero.

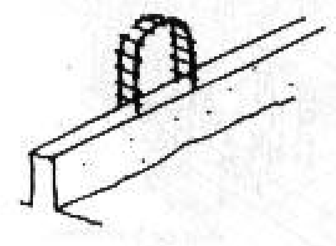
2 Colocar un arco de ladrillos con mortero y continuar las otras hiladas de la pared.

3 Sacar los ladrillos sueltos de la abertura.

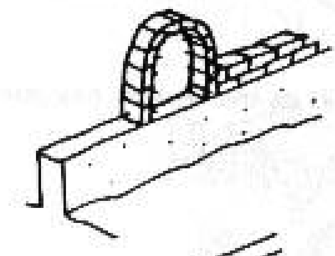


B Apoyo con cimbra

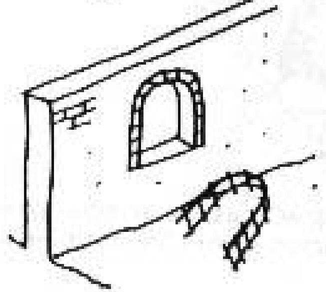
Hacer como cimbra, un molde sencillo con varillas y amarradas con alambre. La ventaja es que este tipo de apoyo se puede utilizar para otras ventanas, igualmente si es de forma diferente: es fácil de dar una u otra forma al molde.



1 Colocar la cimbra en la forma de la abertura.



2 Colocar un marco de ladrillos y las hiladas de la pared.

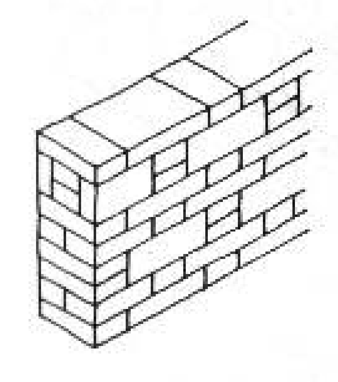


3 Sacar la cimbra.

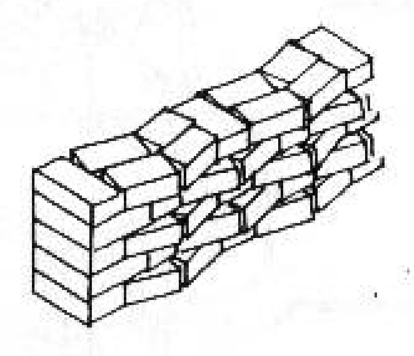
MUROS DECORATIVOS

Cuando se dispone de tabiques de buena calidad o bloques de concreto que no requieren un acabado es recomendable que se le dé un aspecto decorativo.

En regiones secas con mucho polvo en el aire, se recomienda en forma plana. En otras regiones pueden colocarse los tabiques de forma que entren y salgan. Además hace que los muros sean menos calientes, porque tendrán su propia sombra, y circulará mejor la brisa.

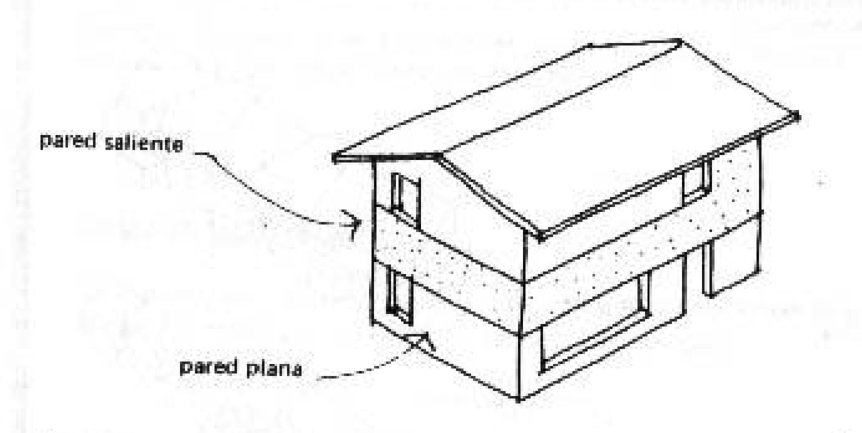


Muro plano: el polvo no se queda



Muro saliente: tendrá sombra propia

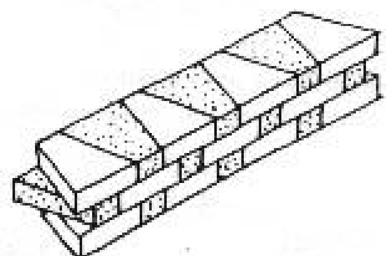
Es mejor hacer la parte baja de un muro plano, porque los ladillos cuando salen pueden quebrarse más fácilmente cuando son golpeados con fuerza. Por ejemplo, causado por; vehiculos, herramientas del jardin, animales y niños quienes traten de subir.



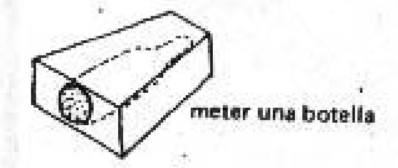
ALGUNOS EJEMPLOS:

El tabique o ladrillo irregular sirve muy bien para hacer paredes y muros más interesantes:

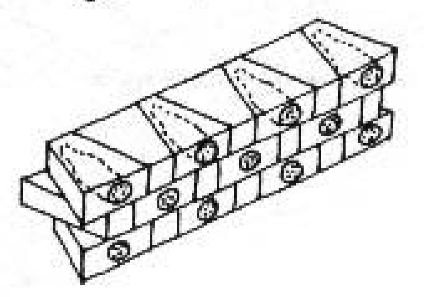
Primero haciendo los tabiques se pueden cambiar los colores, usando una arena distinta. El resultado será una pared así:



Otra idea será la de meter botellas adentro con el fondo tocando el lado exterior.

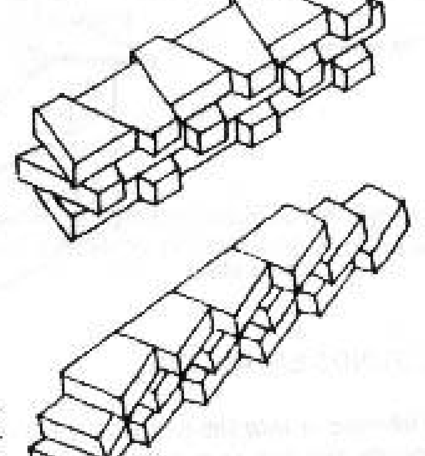


meter una botella



con fondo afuera

Pero con tabiques sin ninguna adición se puede conseguir formas decorativas.

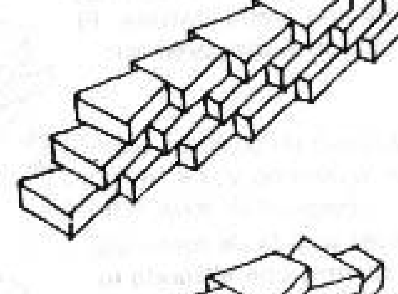


Haciendo que uno salga y otro que entre:

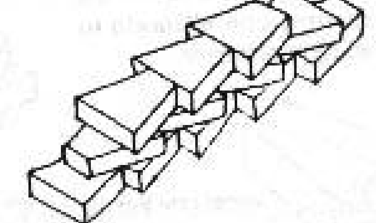


Una pared plana por dentro que quiera hacerse con acabado agradable y con salientes en la parte de afuera:

Con salientes en ambos lados:

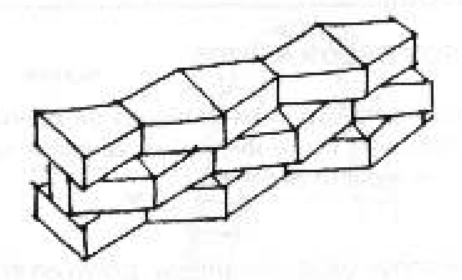


En hiladas en la misma dirección:

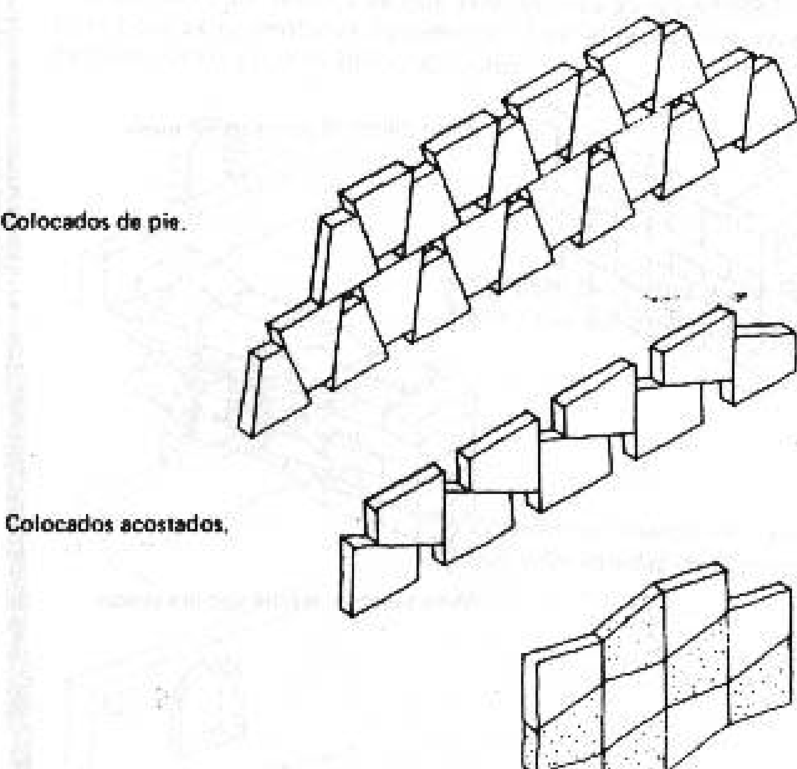


En hiladas opuestas:

Con hiladas cara a cara:



O muros de división o de jardín en forma abierta:

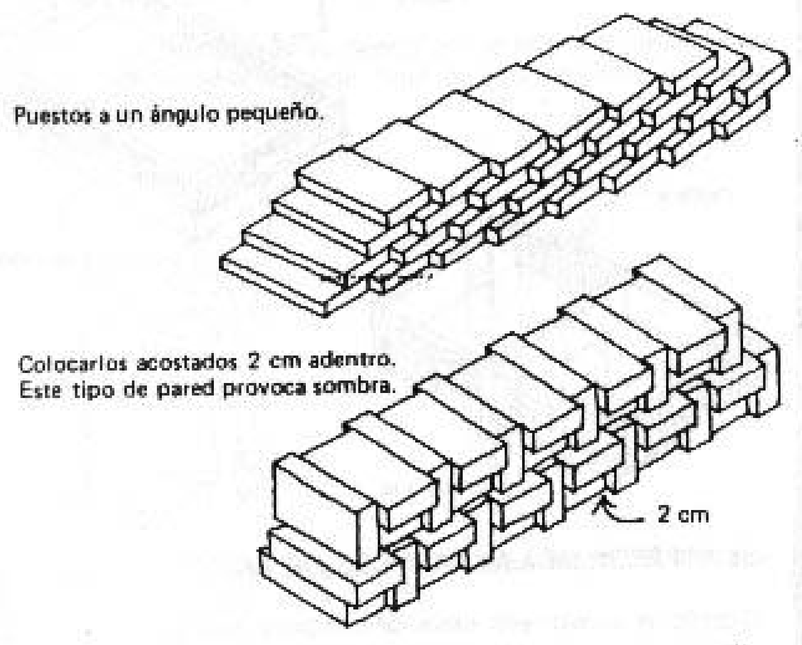


Colocados de pie.

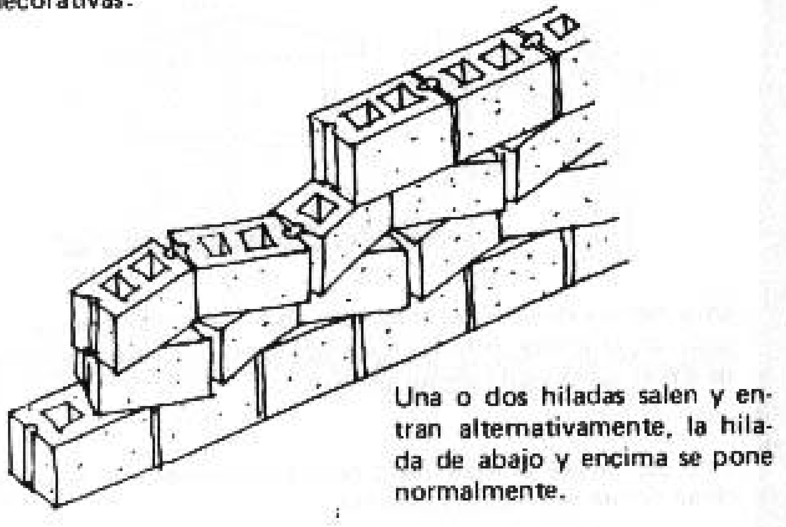
Colocados acostados,

Cerrados con colores

Con tabiques rectangulares también se consiguen algunas formas:



Los bloques de concreto también podrán ser usados en formas decorativas:

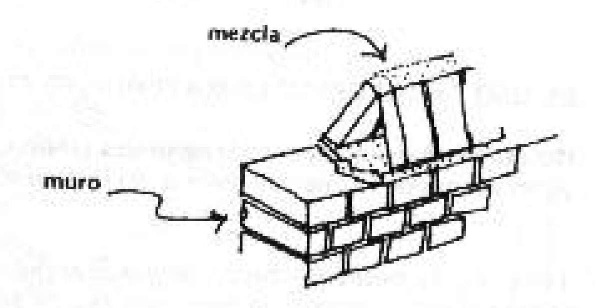


Una o dos hiladas salen y entran alternativamente, la hilada de abajo y encima se pone normalmente.

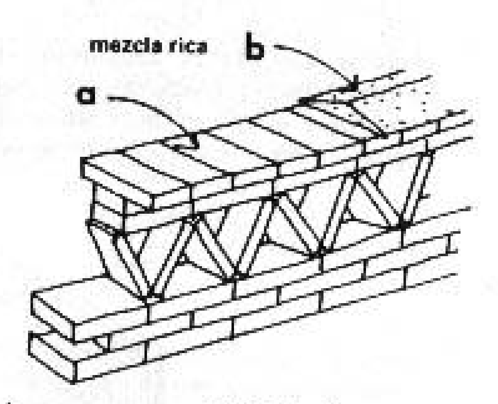
Siempre hay que tener cuidado en utilizar tabiques de buena calidad para que no se quiebren fácilmente.

REMATE DE MUROS

Para evitar que la lluvia entre por las uniones de los ladrillos se termina el muro con una especie de techo de tabique.

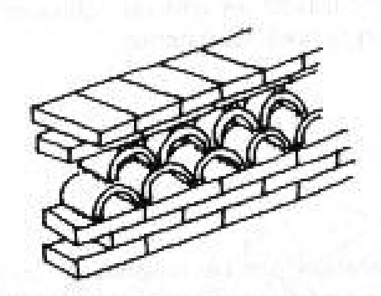


Para muros de jardines se pueden hacer hileras abiertas en la parte más alta:



En regiones lluviosas hay que usar para la hilada final un mortero más rico para que el agua no quiebre las juntas (a). Otra solución será dar un acabado de cemento (b)

Para los muros como barandales se usa muchas veces tejas cortas.



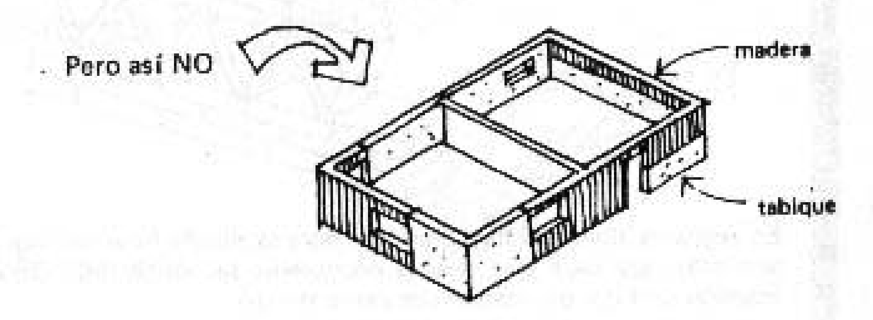
EL USO DE DIFERENTES MATERIALES EN PAREDES

No es necesario que todas las paredes de una casa o un edificio estén hechas de la misma forma o del mismo material.

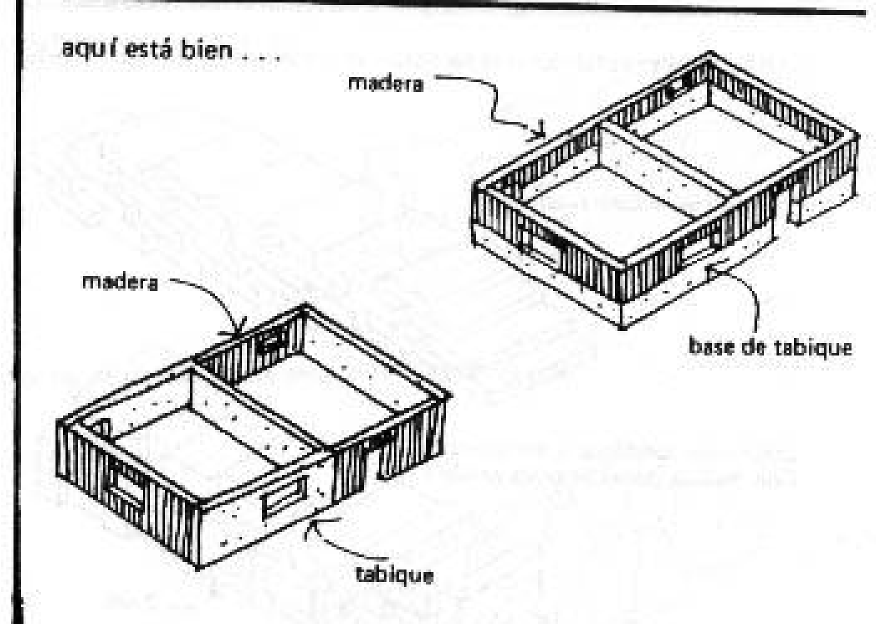
Tampoco es necesario hacer las paredes del mismo material al mismo tiempo durante la construcción. Se puede empezar con materiales livianos, que después de algún tiempo se cambian por materiales más resistentes.

Pero es importante tener desde el principio buena cimentación y una buena estructura —que puede ser parte de las paredes o no— para el apoyo de la techumbre. Las paredes, no obstante, deberían ser de un mismo material en un tramo solamente.

Pero así NO

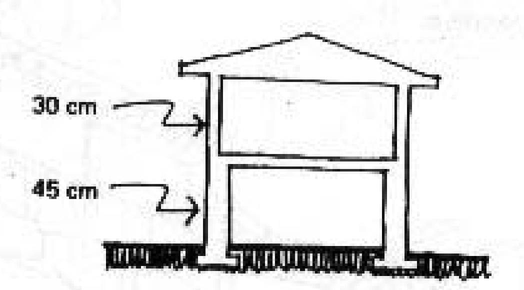


aquí está bien . . .



EL ESPESOR DE LAS PAREDES DE ADOBE

Cuando se construyen casas de dos pisos, habrá que hacer la pared del primer piso la mitad más gruesa que la del piso superior.

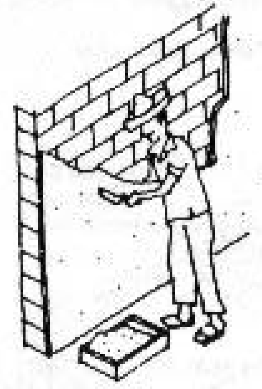


Otra manera de calcular el espesor de la pared es haciedo 1/10 parte de la altura; como por ejemplo con una pared de 3 metros de altura tendrá un espesor de 30 cms.

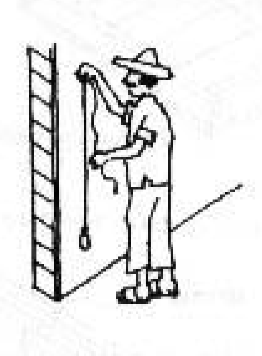
Esto dependerá por supuesto de los materiales que se usen y el clima donde se construya la casa.

APLANADO DE CAL

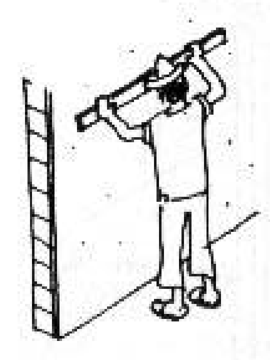
Para hacer el trabajo de aplanado se necesitan algunas herramientas especiales. Ver parte final de este capítulo de cómo hacerlas.



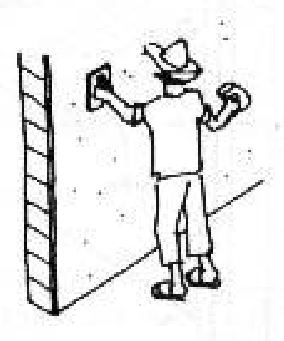
1 Después de mojar la pared se aplica la mezcla.



2 Rectificar a plomo la pared.



3 Aplanar con regla de madera.



4 Afinar con una llana plana de madera.

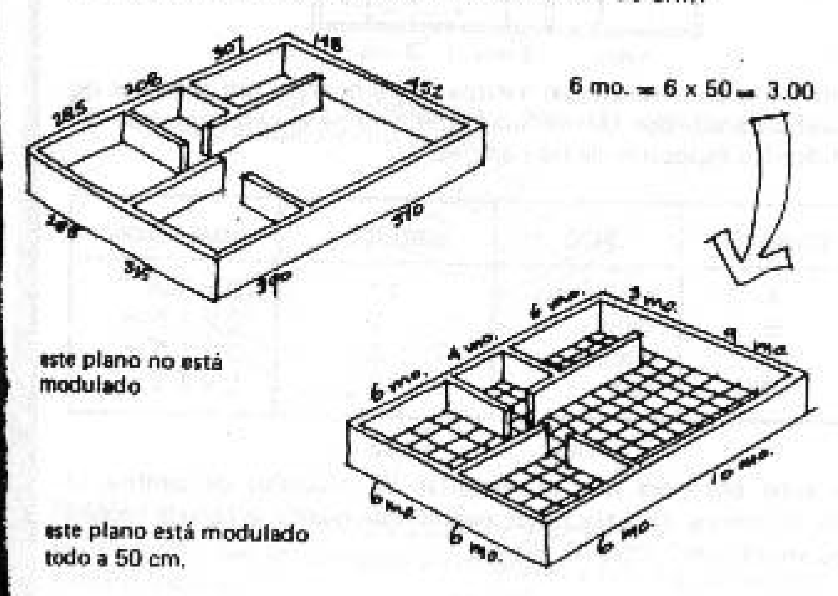
TARIMA PARA CIMBRAS

En la construcción de pisos y techos de concreto, muchas veces hay un gasto innecesario de materiales, causado por la falta de planeación en las dimensiones de los espacios.

Especialmente en cuanto se construye una unidad habitacional, vale la pena modular, es decir, repetir la medida básica de los tamaños de las cimbras. Se gasta mucha madera, porque las piezas cortadas muchas veces no se pueden utilizar después

Además, la construcción con concreto será más cara por el costo elevado de la madera, que se usa sólo una vez.

Abajo se muestra un dibujo con un módulo de 50 cm.:

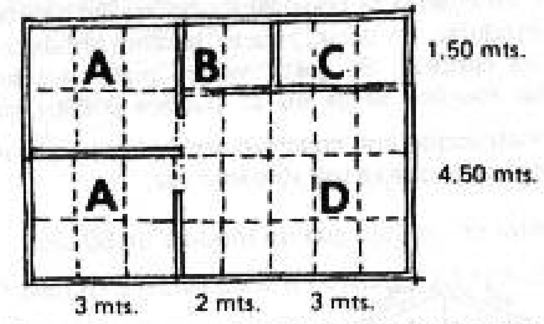


CONSTRUCCION MODULAR:

Primero hay que decidir qué módulo es el más conveniente con respecto a los tamaños de las tablas de madera que se encuentren en la región para no tener mucho desperdicio cuando se corta la madera. Después hay que ver cómo se pueden hacer las plantas de la casa usando este tipo de módulo.

Supongamos que hacemos módulos de un metro por uno y medio. Hay que considerar también, para su manejo, que las tarimas no sean demasiado grandes y pesadas. Tarimas hechas con tablas serán de tamaño más chico.

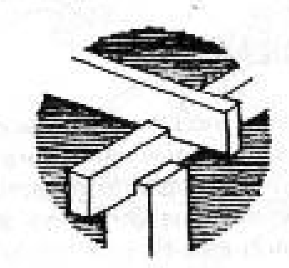
Una planta típica de una casa pequeña podría ser así:



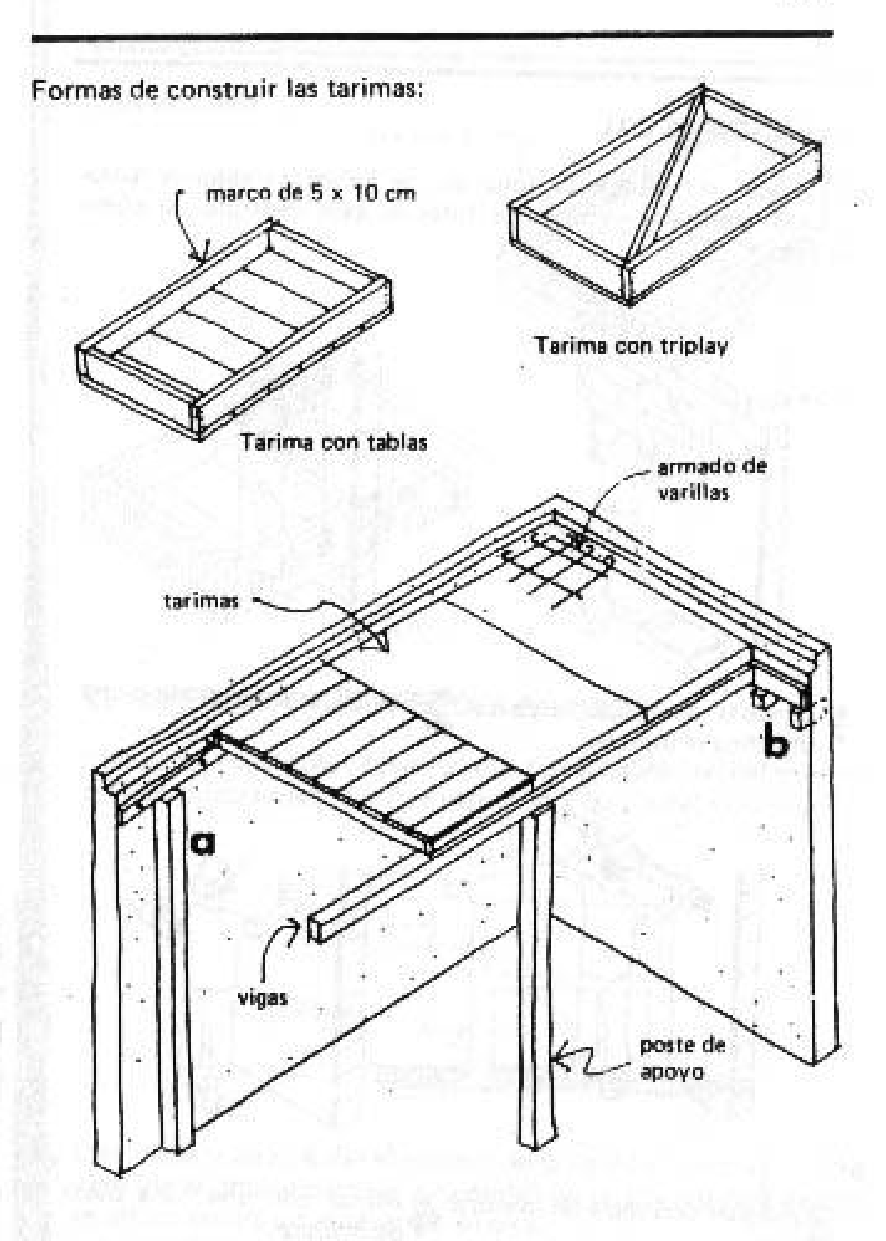
Nota: Las dimensiones en metros de los cuartos son tomadas de pared a pared. Son las medidas interiores de la casa; no están incluidos los espesores de las paredes.

CUARTO	TIPO	MODULOS	DIMENSION
A	recámaras	12	3 x 3 m
B	baño	2	2 x 1.5 m
C	cocina	3	3 x 1.5 m
D	sala	15	5 x 4.5 m
	Total	32	

Se sabe entonces que se necesitan 32 módulos de cimbra. O por lo menos 18 para hacer cuarto por cuarto y la sala en tres secciones con 2 vigas de apoyo.



Formas de construir las tarimas:



En caso de que escasee la madera para apoyos en la región (a), habrá que colocar los paneles sobre la fila de tabiques que sobresalgan (b).

PANELES

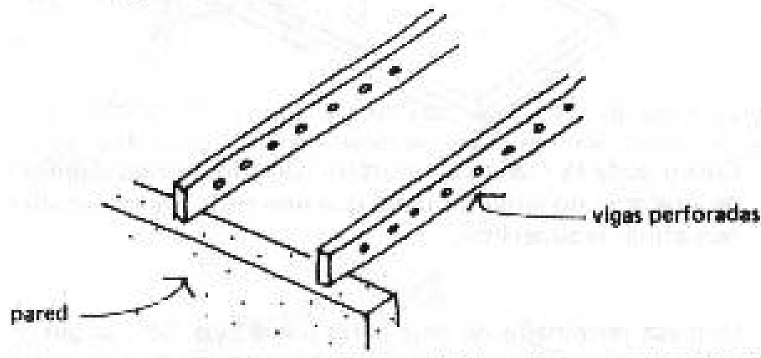
Muchas veces es conveniente prefabricar paneles para cubrir los espacios entre el techo y las áreas habitadas. A estos paneles se les llama plafones o techo falso.

Existen varias maneras de hacerlos. Pueden ser de arcilla con zacate, de yeso con henequén o de bambú con cemento.

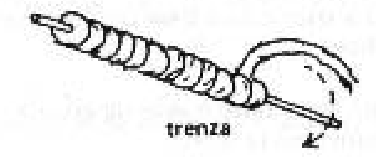
PANELES DE ARCILLA CON ZACATE

Estos materiales sirven para hacer plafones gruesos que puedan soportar cosas que se almacenen.

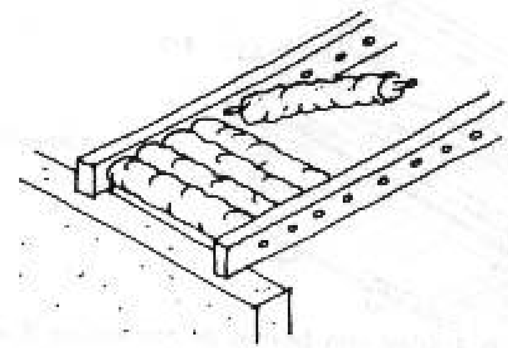
1 Antes de colocar las vigas se taladran huecos en los centros de las vigas.



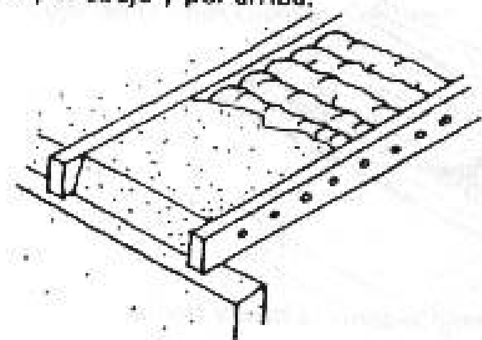
2 Después se hacen unas "trenzas" de paja o zacate con arcilla, éstas se enrollan sobre ramas. Las ramas con más largas que la distancia entre las vigas.



3 Ahora hay que colocar las ramas con las trenzas en las vigas. Primero se pone un lado en una viga y después se coloca el otro lado en la otra viga.

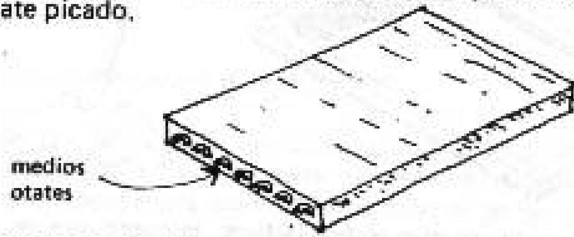


4 Al final se da un acabado liso con una mezcla de arcilla y arena por abajo y por arriba.



PANELES DE OTATE CON LODO Y ZACATE

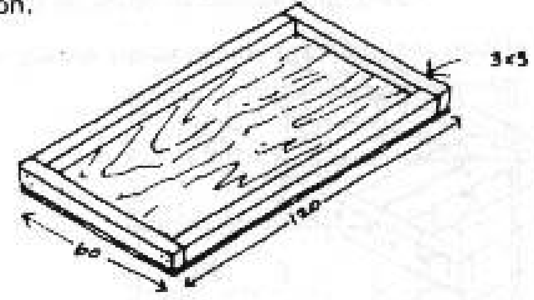
El panel está hecho con mitades de otates y una mezcla de lodo y zacate picado.



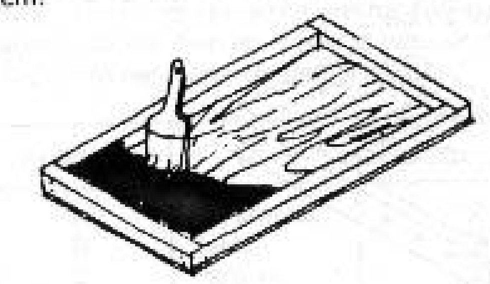
La parte redonda del otate es hacia arriba para que abajo haya mayor adherencia con el lodo.

PANELES DE BAMBU Y MORTERO

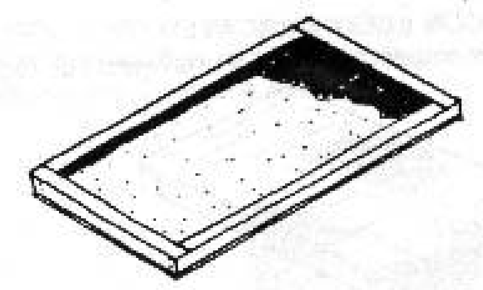
Este tipo de panel o losa sirve también para construir paredes de división.



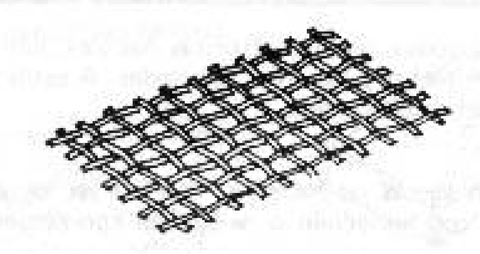
1 Hacer un molde de triplay con bordes de madera de 3 x 3 cm.



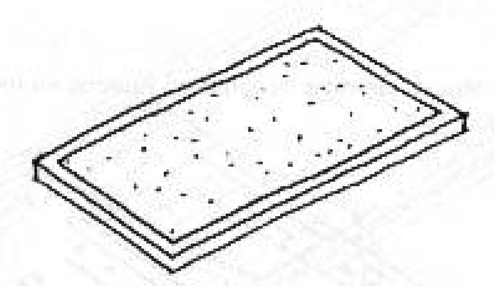
2 Aplicar aceite quemado sobre la base y bordes.




3 Poner una capa de mortero sobre la base, la mezcla es de una parte de cemento con dos de arena.



4 Colocar una malla de bambú hecha con cintas de bambú de 2 mm de espesor, un centímetro de ancho y separaciones de 4 a 5 cm. Cuando el bambú está seco, se pintará con chapopote y se le roseará con arena fina. Dejar secar. Empujar bien la malla sobre la capa del mortero.



5 Cubrir toda la malla con mortero hasta los bordes del molde y sacar el material sobrante con una regla. Después habrá que afinar la superficie.

6 Una vez terminado, se deja curar por 8 días. Sólo se puede colocar el panel en la construcción después de 3 semanas de estarlo secando.

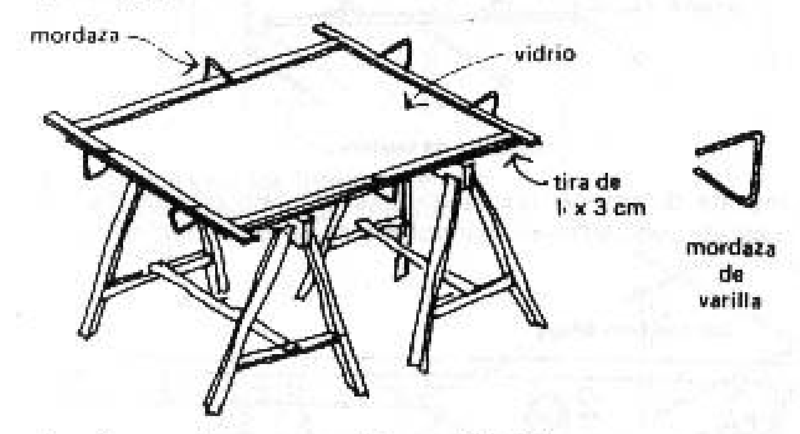
Para usar menos madera se puede hacer solamente un marco de madera (3 x 3 cm) y usar como base un área bien plana cubierta con papel o periódicos.

Nota: Para fabricar losas para mesas de cocina, hay que aumentar el espesor del panel hasta 5 cm.

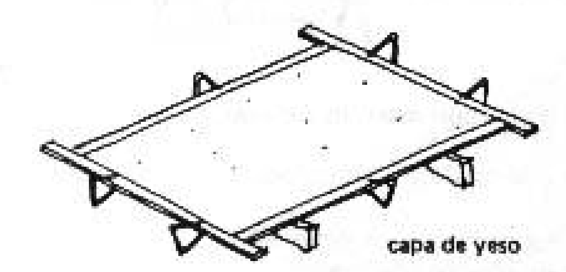
PANELES DE YESO Y HENEQUEN

Con yeso y henequén se pueden fabricar en la obra paneles livianos que sirven para plafones que no soportan más que su propio peso.

Encima de una mesa o un caballete se coloca una placa de vidrio. A los bordes se les mete tiras de madera de un centímetro de espesor, fijándolas con mordazas hechas con varillas.

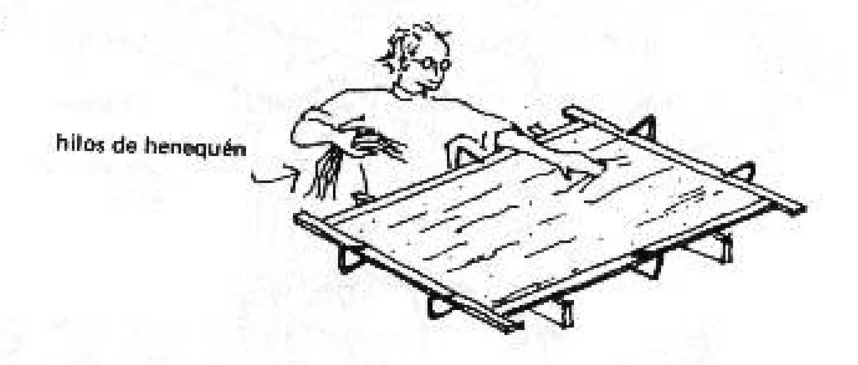


1 Se mezcla una pequeña cantidad de yeso, suficiente para una placa (las placas generalmente son de unos 50 x 100 cm).

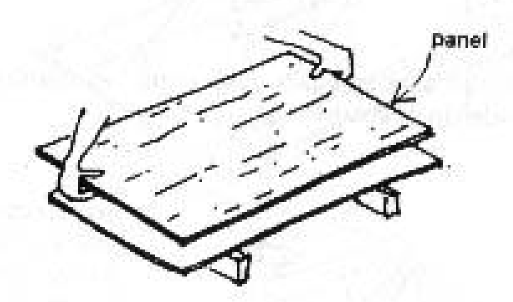


2 Llenar ahora el espacio entre las tiras con yeso al nivel de las tiras.

3 Cubrir y hundir en la superficie una capa delgada de henequén.



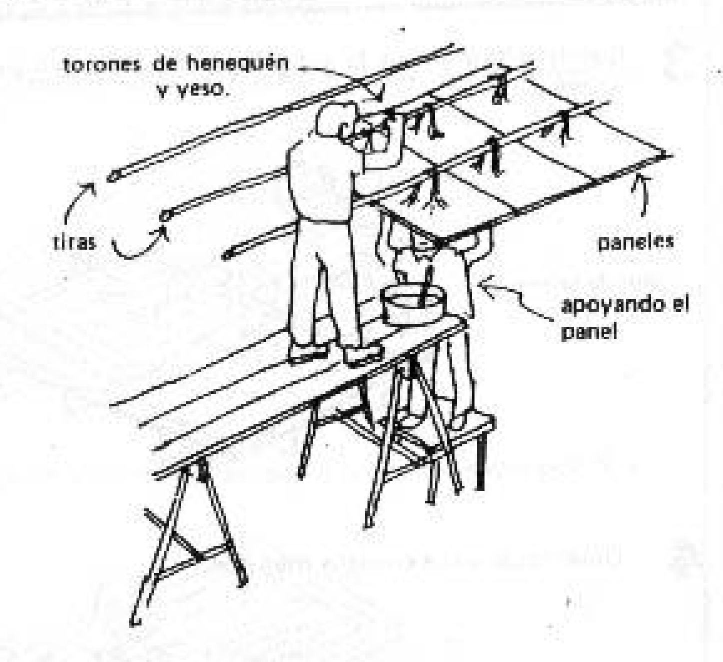
4 Dejar secar unos cuantos minutos.



5 Sacar las tiras y retirar el panel terminado.

Como colocar los paneles:

Se pueden colgar los paneles con yeso a las viguetas de los techos. Mientras una persona sostiene un panel con sus manos otro impregnará algunos hilos o lazos de henequén con yeso y después aplicará al panel rodeando la vigueta (ver dibujo al lado). La persona abajo sostiene el panel por un tiempo hasta que seque.

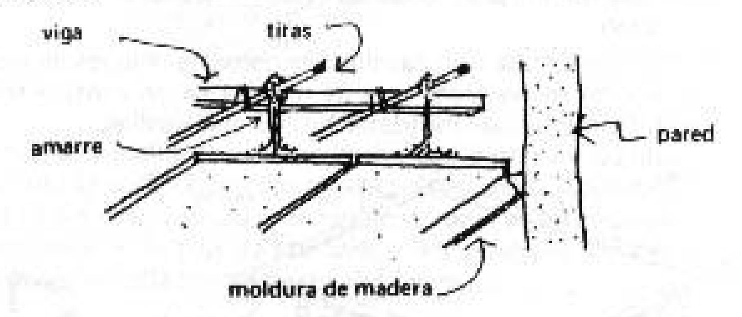


Más tarde se agregará yeso entre las ranuras de los paneles, quedando un acabado liso.



Aplanando las ranuras.

Para evitar que se formen grietas con los temblores hay que dejar un espacio —digamos de 2 cm— entre la pared y los paneles. Para que no se vea tal ranura se coloca una tira de madera o moldura abajo.



Otra manera de colocar los paneles —en el caso que los pisos sean losas de concreto— es fijándolos a cuñas en pequeños orificios:

losa del piso arriba

1 haciendo orificios con cincel

2 fijando tapones o cuñas

3

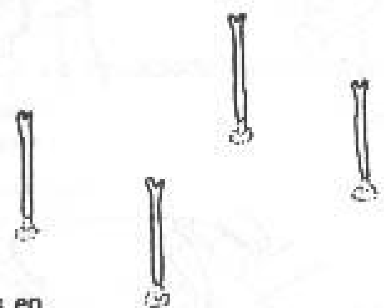
1 Haciendo orificios con martillo y cincel.

2 Fijando bien los taquetes con golpes.

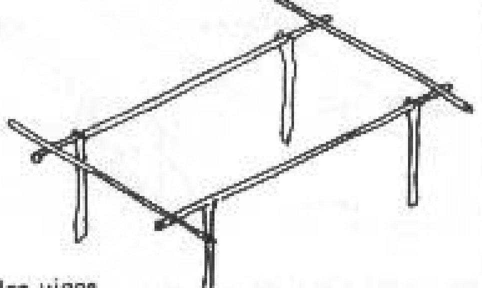
3 Amarrando los paneles a los taquetes con lazos impregnados con yeso.

Una ventaja es que estos paneles son fáciles de taladrar o cortar, cuando se va a colocar la instalación eléctrica.

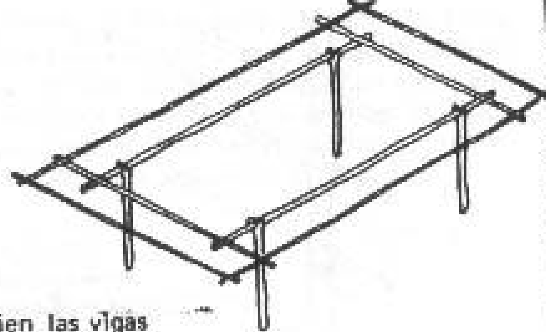
Aquí se muestra cómo constIuir un techo básico con horcones y vigas de madera. No se muestran los tamaños porque dependen del tipo de madera y de las dimensiones de la casa.



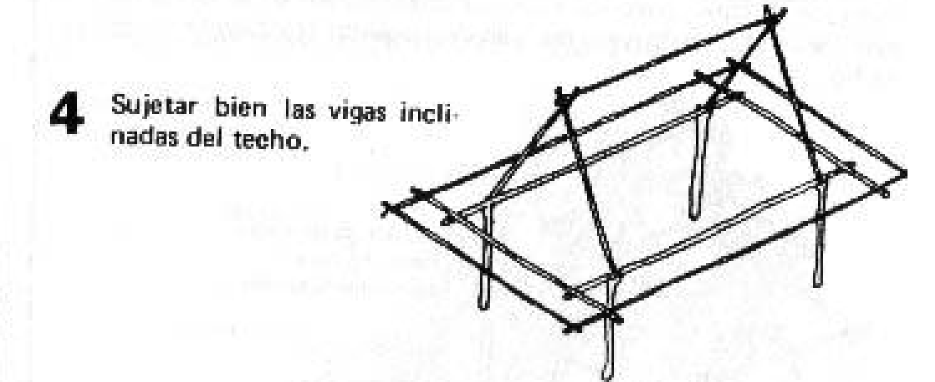
1 Se colocan los horcones en hoyos sobre unas piedras planas.



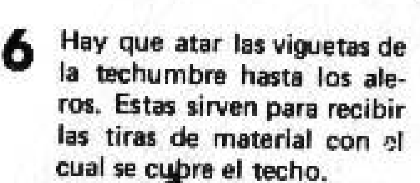
2 Hay que atar bien las vigas principales para que no se salgan con los temblores o vientos.



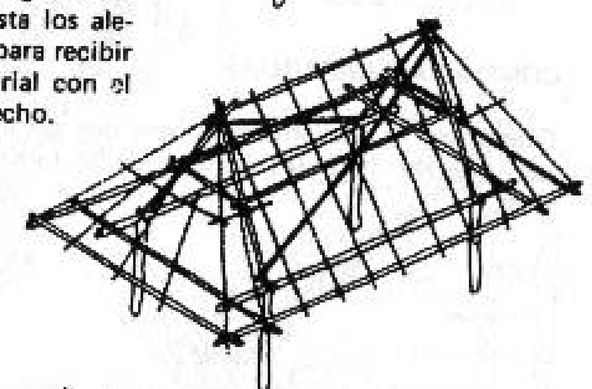
3 También atar bien las vigas secundarias para formar los aleros.



4 Sujetar bien las vigas inclinadas del techo.



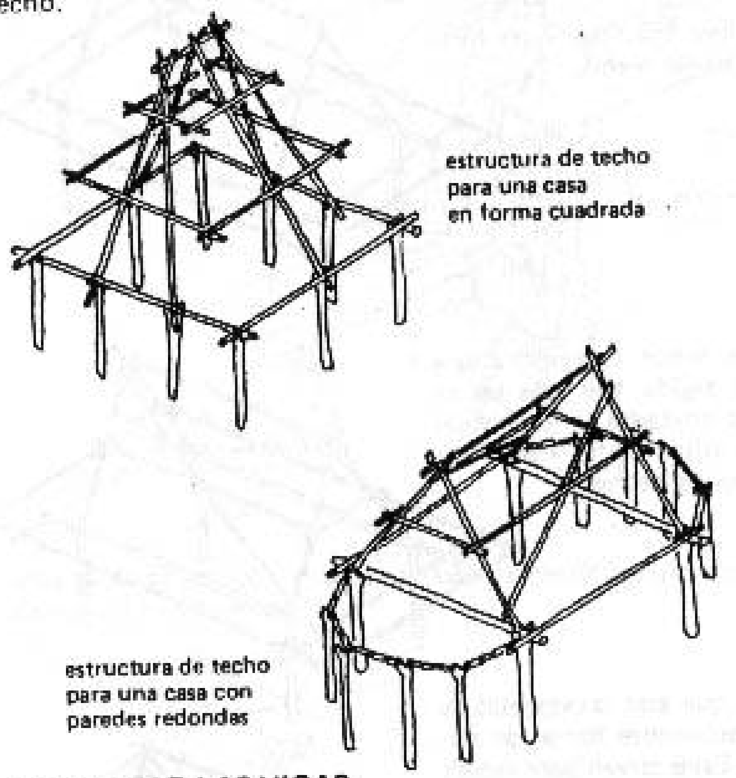
5 Para tener una estructura más rígida hay que poner tiras cruzadas y unas vigas a la mitad de las vigas inclinadas del techo.



6 Hay que atar las viguetas de la techumbre hasta los aleros. Estas sirven para recibir las tiras de material con el cual se cubre el techo.

Las paredes se pueden construir con sus propios horcones, es decir libre de la estructura del techo.

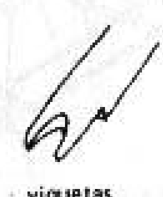
Aquí hay otras dos formas distintas de techo. El tipo de la estructura es igual, pero los espacios abajo tienen otra forma; en este caso se construyen las paredes usando los horcones del techo.

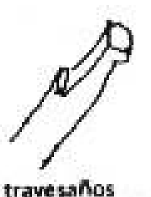


COMO ATAR LAS VIGAS

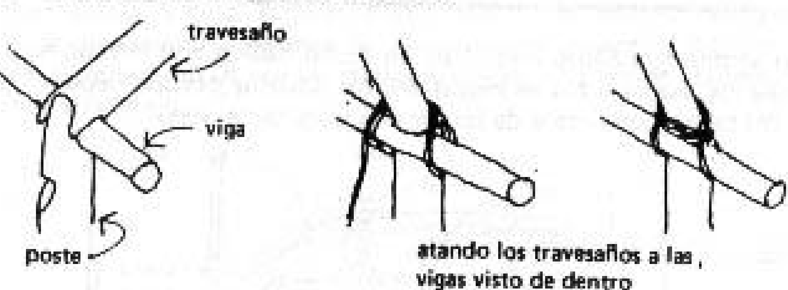
Cuando no se encuentran troncos que sirvan para hacer horcones, es mejor tallar los postes y darles forma de horcones a las vigas.

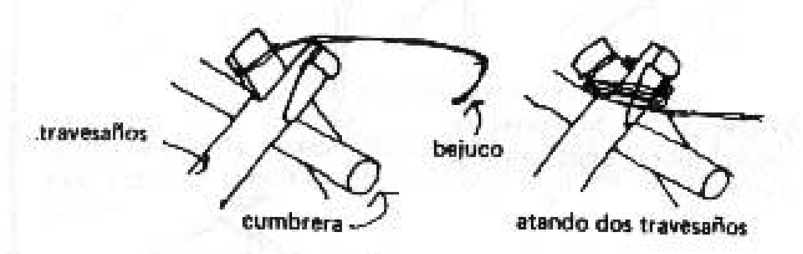


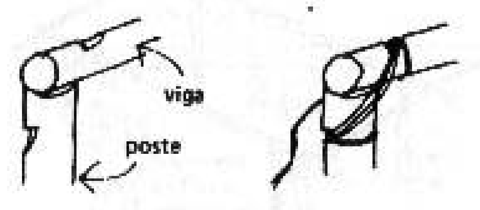


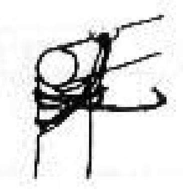


Se les amarra de la siguiente manera:

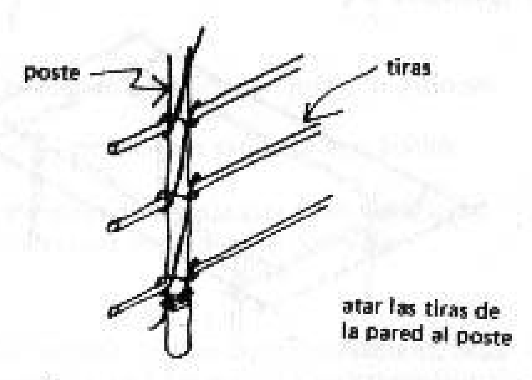








atando una viga al poste de apoyo



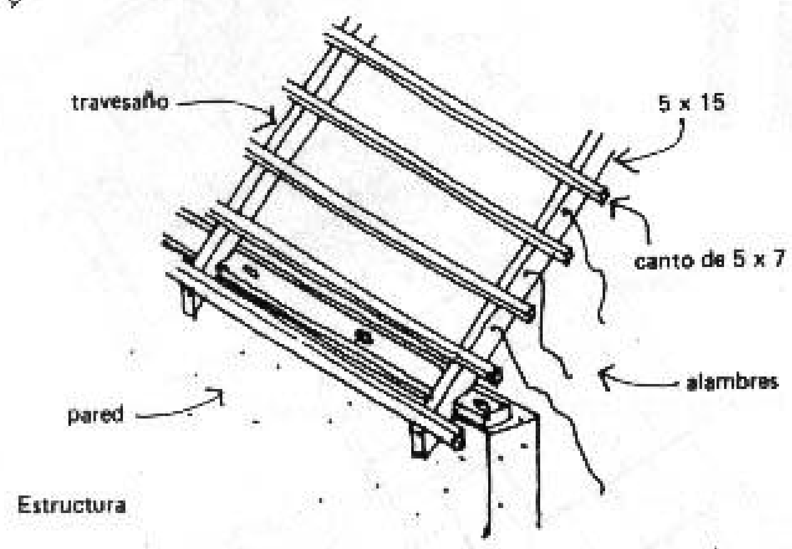
TECHOS CUBIERTOS DE TULE

Para hacer un buen techo de tule, se necesita alambre, cuerdas y tule de más o menos 2 metros de largo.

Se deja secar bien el tule, pero no demasiado para evitar que se quiebre.

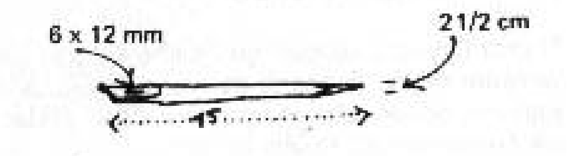


La construcción del techo es así:



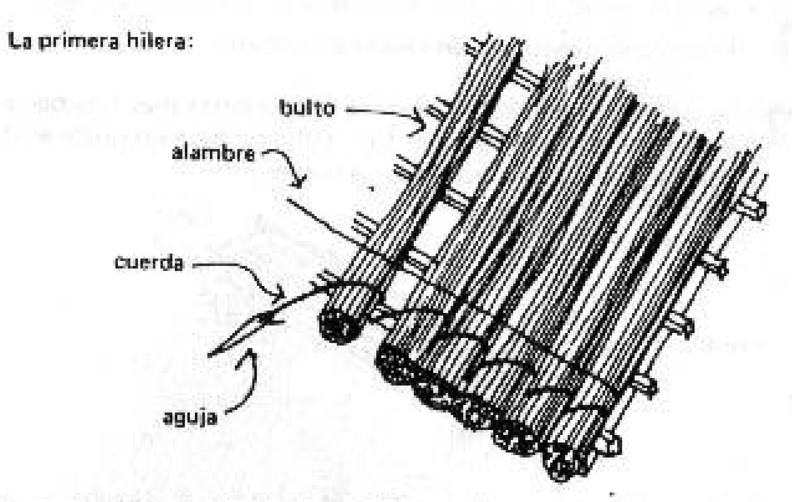
Estructura

Se empieza a coser una serie de rollos en la primera tira. La segunda camada de rollos se cose con una cuerda que pasa también por la primera camada de tule. Las camadas deben encimarse 2/3 partes, de esta manera cada camada se cose 3 veces. Hay que pasar la aguja a un ángulo para no dejar espacios entre los rollos. La aguja se hace de madera con las siguientes dimensiones.

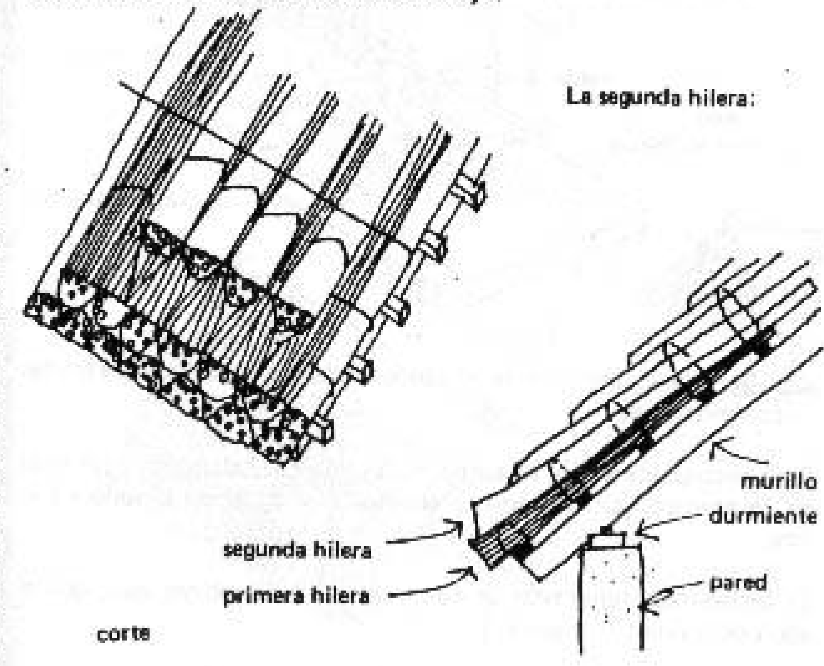


El tule se pone en bultos de 15 cms. de diámetro.

La primera hilera:



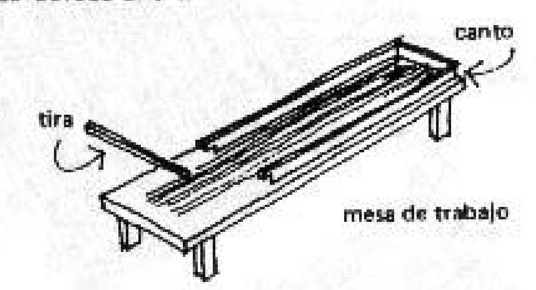
La parte baja de la siguiente hilera cubre el alambre y la cuerda de las primeras hileras de bultos abajo.



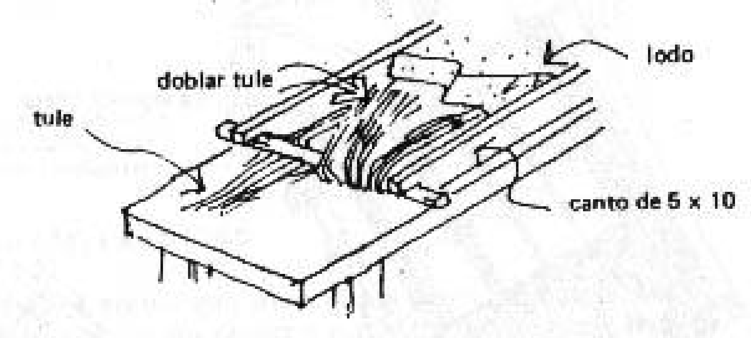
TECHOS DE TULE Y LODO EN PANELES

1 Primero se construye una mesa de trabajo.

2 Se coloca el tule sobre la mesa con la parte más fina hacia abajo, saliendo del marco. Con cuidado para no quebrar el tule se coloca una tira en las muescas.



3 Después se llena con lodo la moldura y se dobla la parte fina del tule empujándolos dentro del lodo;



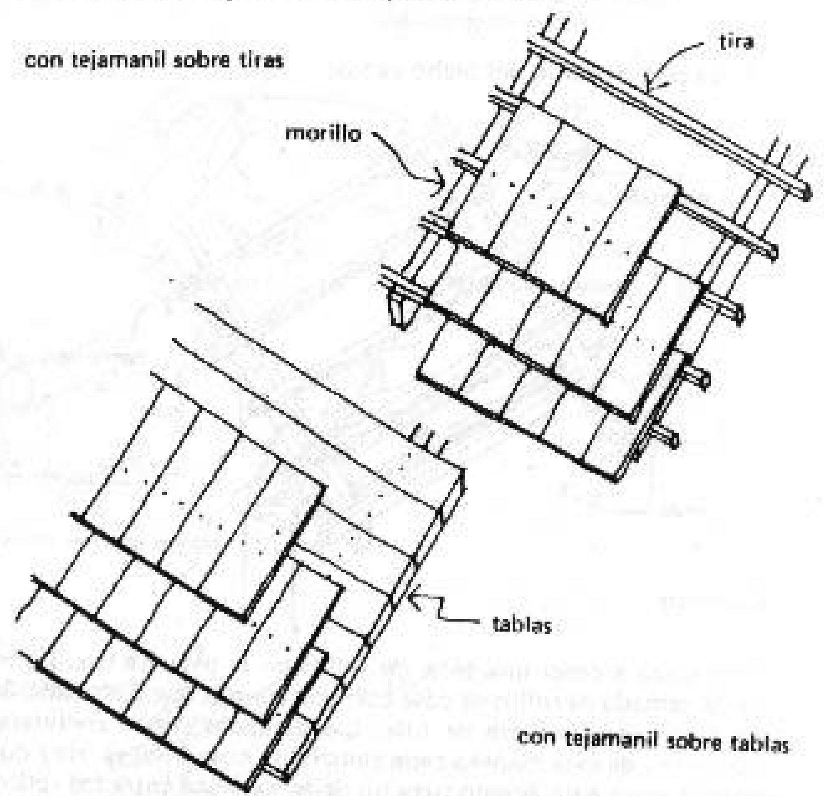
4 Se jala el panel y se le coloca sobre el suelo para secarse.

Para montarlos sobre el techo se les fija con alambre a las tiras de la estructura. El alambre se pasa por el canal dejado en la tira.

El techo debe tener más de 45 grados de inclinación, para que el agua de lluvia corra bien.

TECHO DE TEJAMANIL

Los techos deben tener una inclinación de más de 15 grados, de otra manera el viento puede sacar las tejas. Se fijará cada tejamanil con dos clavos en el centro, empezando con la primera fila abajo trabajando hacia arriba. De esta manera cada tejamanil se está clavando dos veces. Las fajillas están puestas de tal manera que un tejamanil abarque tres tiras.



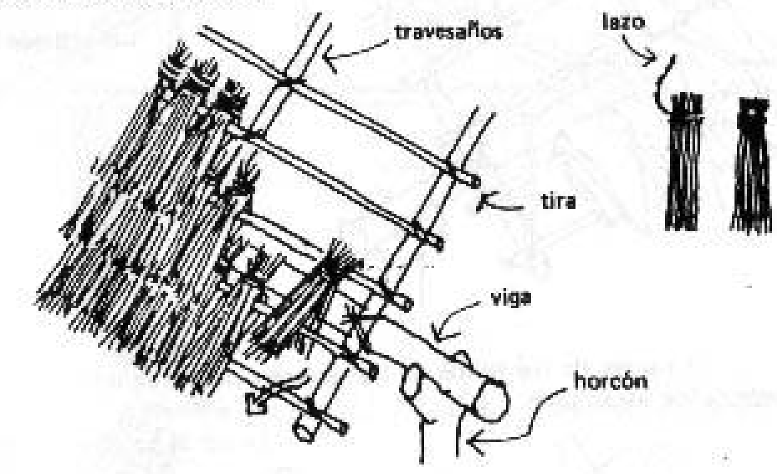
Una forma diferente es la de primero hacer un techo con tablas y cubrirlas después con tejamanil.

Nunca hay que colocar los tejamaniles cuando no están completamente secos. Es mejor colocar primero tablas de base, pero en regiones donde falta equipo para serrar tablas, se pueden colocar los tajamaniles directamente sobre la estructura del techo.

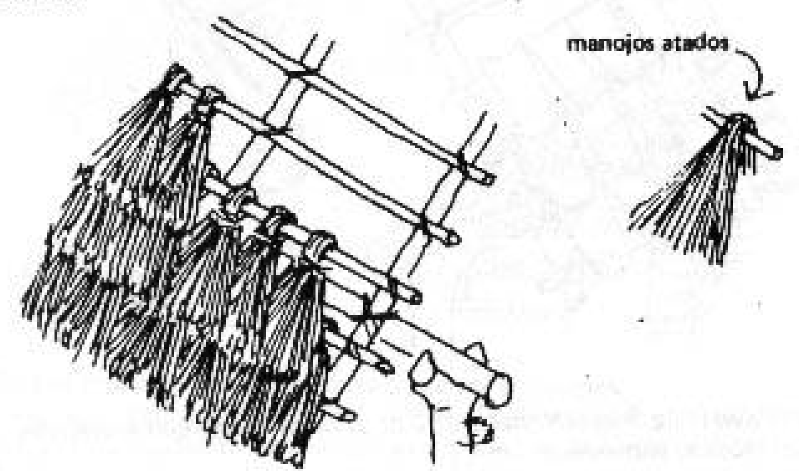
TECHOS CUBIERTOS CON ZACATE U HOJAS

Para cubrir un techo con zacate hay que hacer primero manojos, amarrándolos con un lazo de zacate.

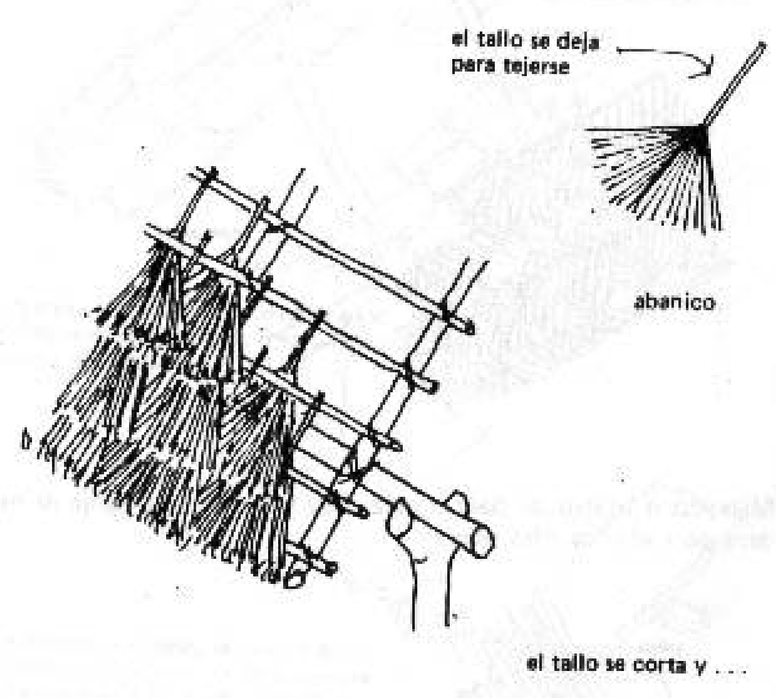
Después se meten los manojos como "jinetes" sobre las tiras de la estructura del techo.



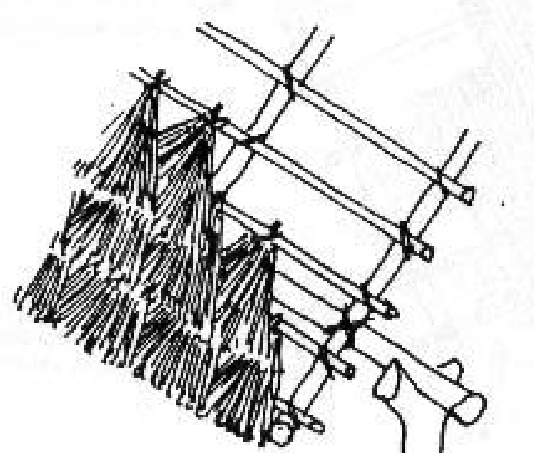
Otra manera es doblando un extremo del manojo sobre la tira y atarlo.

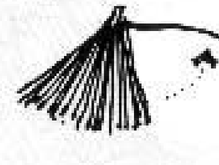


Las hojas de la palmera de abanico se pueden usar de varias maneras: Tejidos o amarrados con una tira de la hoja misma.

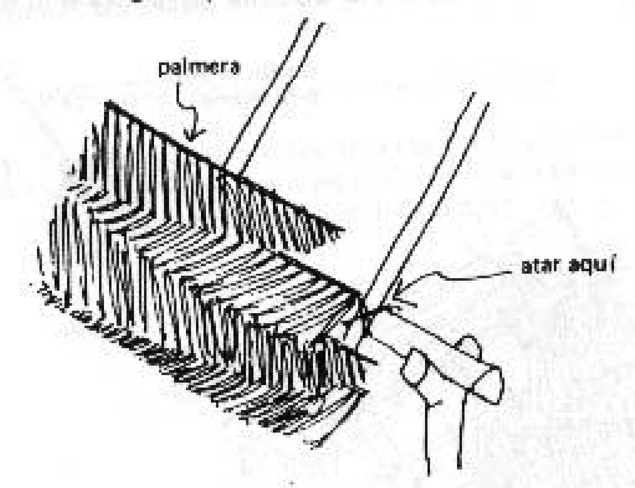


el tallo se corta y . . .

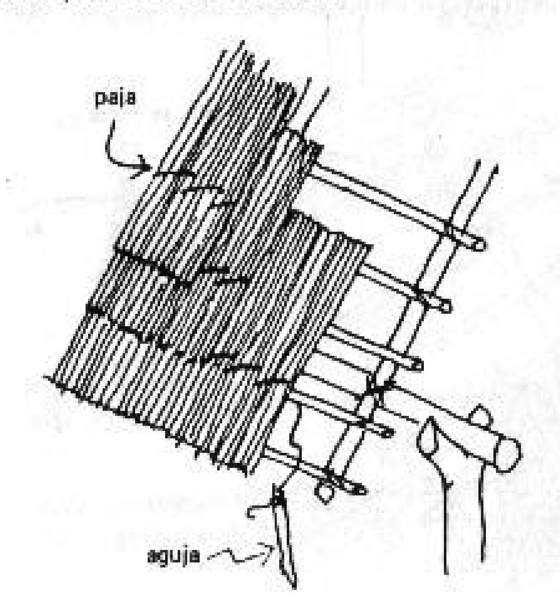




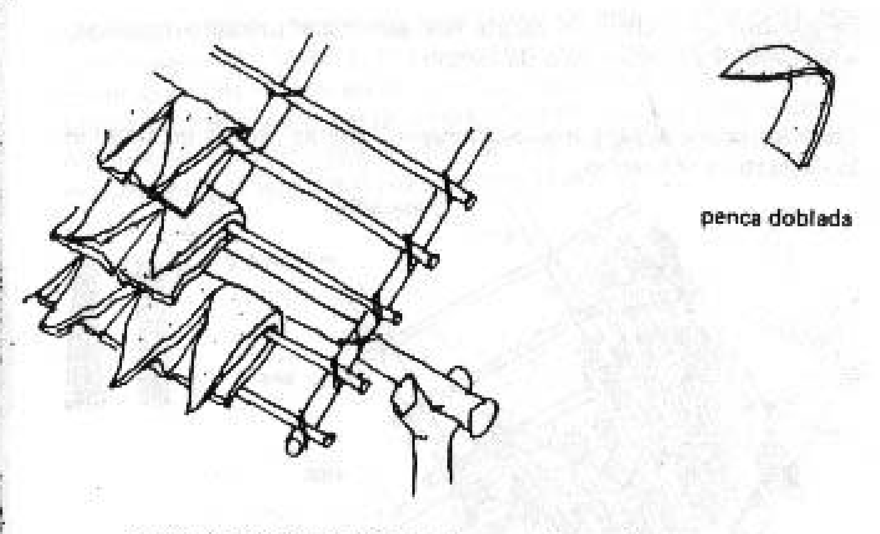
Las hojas de la palmera se doblan sobre los tallos o se parten a lo largo. Se atan directamente a los travesaños, éstos pueden ser más delgados pero se colocan más cerca uno del otro.



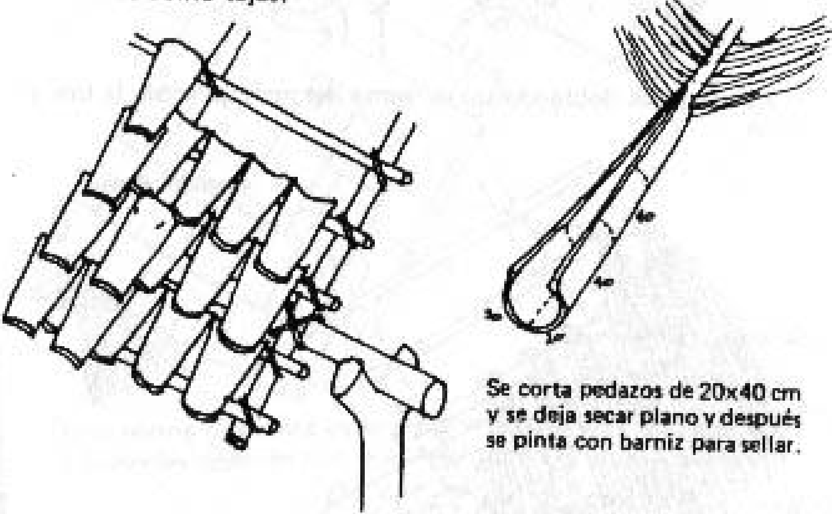
Manojos o bultos de paja o tule. Hay que usar una aguja de madera para atarlos a las tiras.



También se pueden utilizar las pencas de maguey. . . .



. . . . o partes de los tallos de las grandes palmeras imperiales, usándolos como tejas.

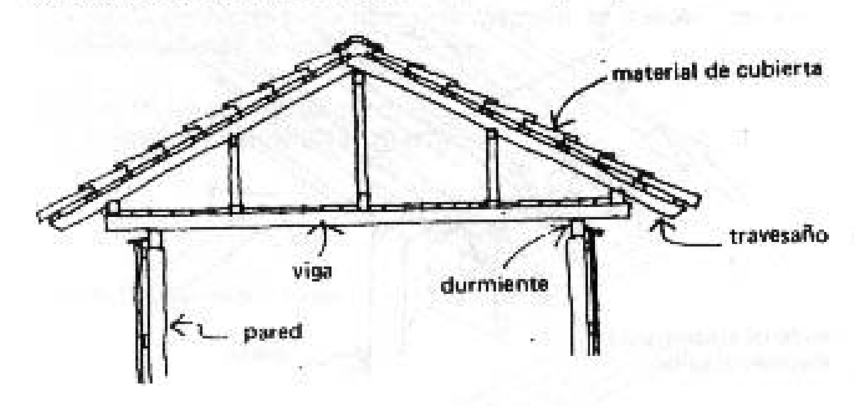


Se corta pedazos de 20x40 cm y se deja secar plano y después se pinta con barniz para sellar.

Ver capítulo 5 donde vienen otros tipos de techo con materiales del trópico húmedo.

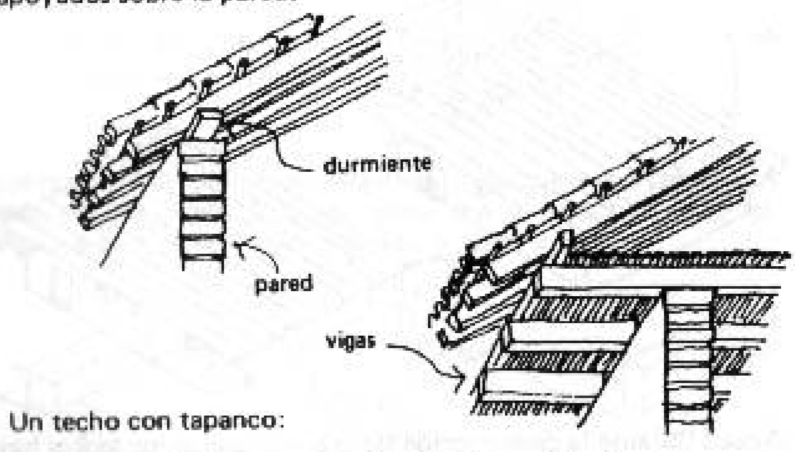
TECHOS CON TEJAS DE BARRO

La inclinación del techo debe ser entre 30 y 45 grados.



Un techo sin tapanco:

Aquí los travesaños inclinados clavados al durmiente, están apoyados sobre la pared.



Un techo con tapanco:

Esta es una solución mejor si hay madera suficiente. Hay más protección contra cambios de temperatura. Además los aleros mantienen protegida a la pared de la lluvia y el sol. Note que el durmiente está puesto de lado.

Tres maneras de colocar tejas de barro.

Para evitar que la lluvia pase hay que colocar las tejas así.

tiras

tejas

La manera más fácil es la de colocarlos directamente arriba de las tiras o fajillas clavadas a los travesaños.

Para disminuir el paso de calor o frío por medio de las tejas, se les pone una primera cubierta de otates o carrizos, sobre los travesaños.

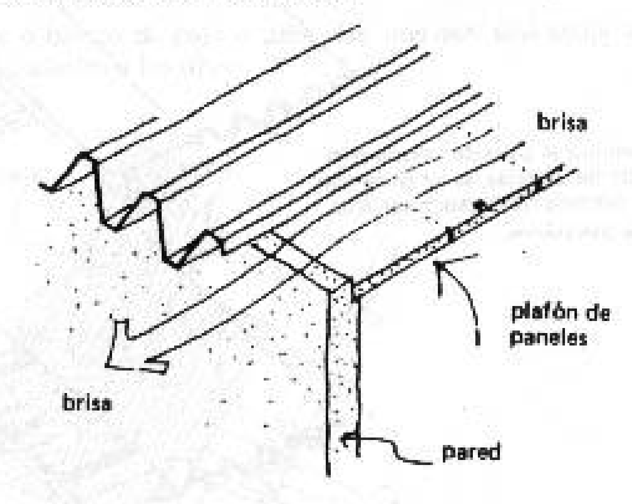
En regiones con bastante madera se puede colocar primero una cubierta de tablas, para colocar luego las tejas.

TECHOS DE LAMINAS

Los techos cubiertos con láminas de metal o de asbesto cemento se hacen casi planos. Un poco de inclinación es necesaria para que el agua de la lluvia no se quede sobre el techo.

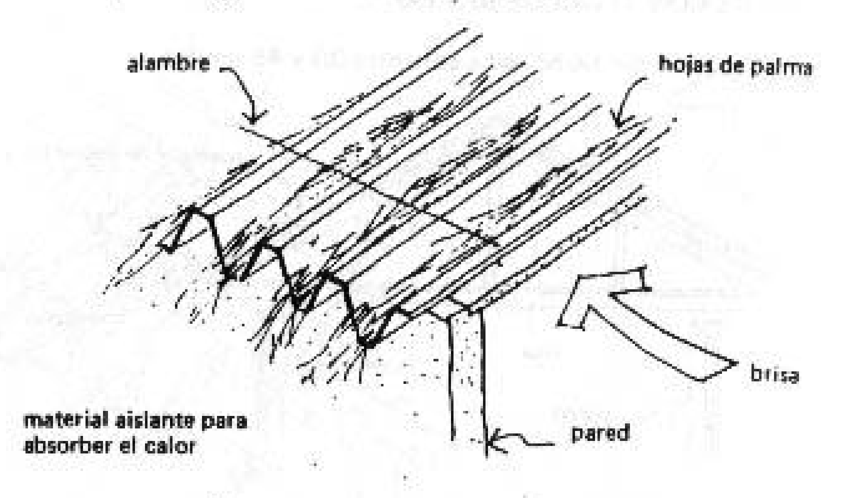
Como un techo hecho de láminas deja pasar muy fácilmente el calor o el frío, hay que buscar otras maneras de protección:

1 El uso de un techo falso o plafón abajo de las láminas. La circulación del aire entre los dos techos hace a la habitación de abajo más fresca. En zonas frías hay que usar materiales aislantes en el plafón para que así el calor de las habitaciones no se pierda hacia arriba.

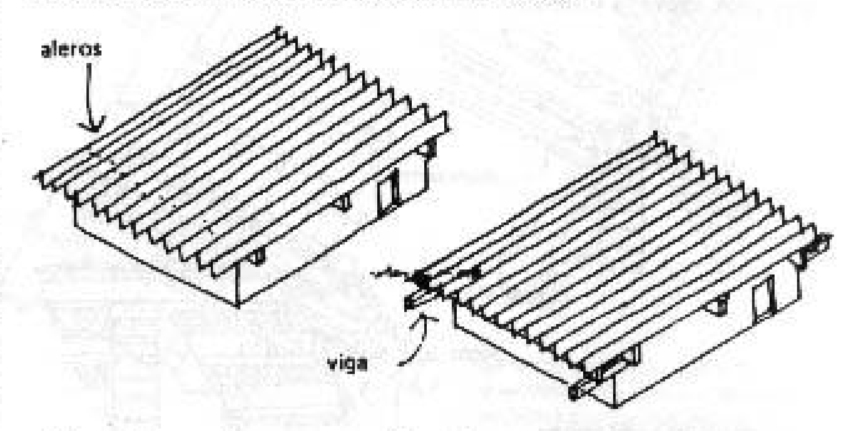


2 El uso de materiales aislantes encima del techo. Hay que colocar la orientación de los canales de las láminas en sentido contrario a los vientos dominantes. Se llenan los canales con materiales de hoja de palma, manojos de tule o zacate.

En áreas con mucho viento hay que pasar alambres por encima para asegurar los materiales aislantes.



En zonas con muchas lluvias donde se usan aleros grandes para proteger las paredes hay que sacar las vigas para apoyar las láminas. Cuando se dejan las láminas sobresalir de las paredes sin apoyos, las láminas se rompen con el viento.

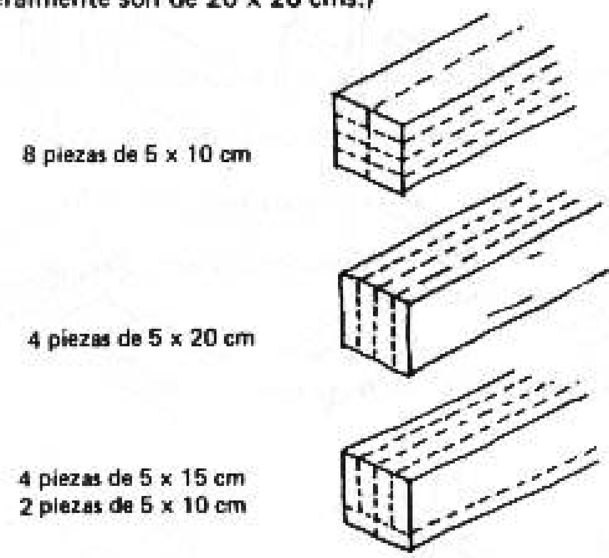


Aviso: Durante la construcción de la armadura de los techos hay que tener cuidado de que los travesaños y las tiras sean rectos y colocarlos a nivel, sino habrá problemas posteriores cuando se quierán colocar tejas u otros materiales para cubrir el techo.

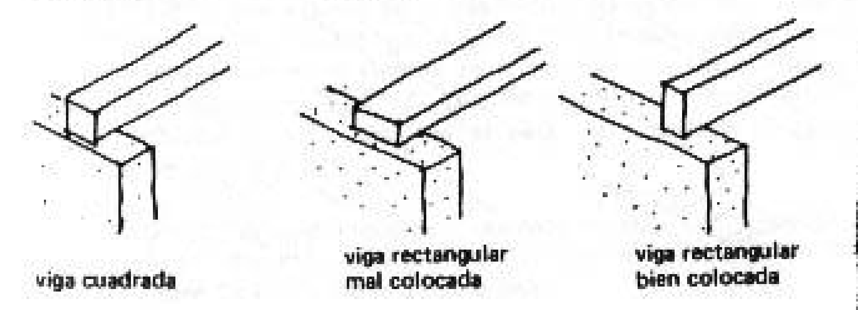
ARMADURAS

Puede ocurrir que la gente no tenga troncos largos, sino solamente pedazos de madera; entonces para hacer una estructura de un techo habrá que hacer armaduras. Por ejemplo, se pueden "reusar" los durmientes de ferrocarril.

Manera de cortar los durmientes:
(generalmente son de 20 x 20 cms.)



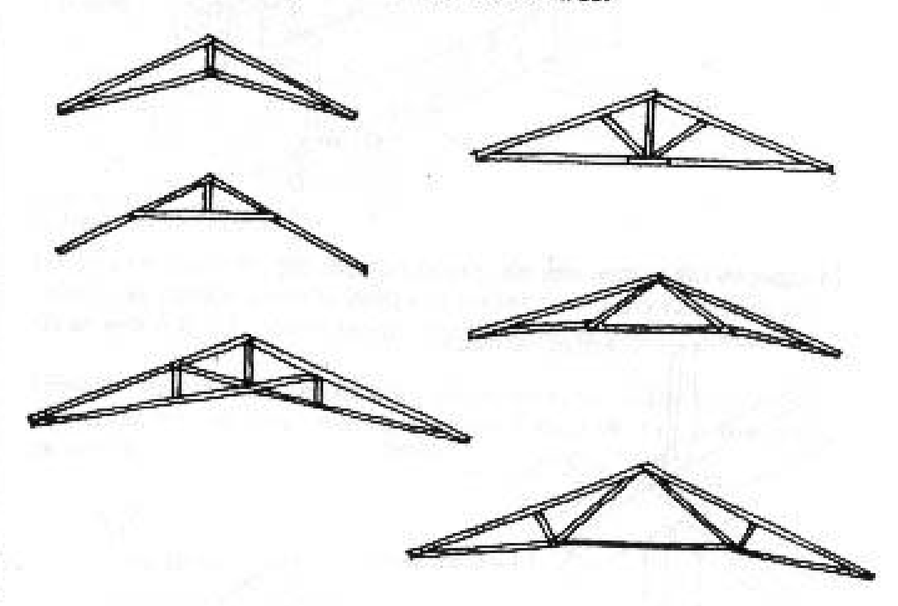
Conviene tener piezas rectangulares para que soporten casi el peso de una pieza cuadrada, pero con la mitad de material. Siempre se deben colocar, apoyadas en lado menor.



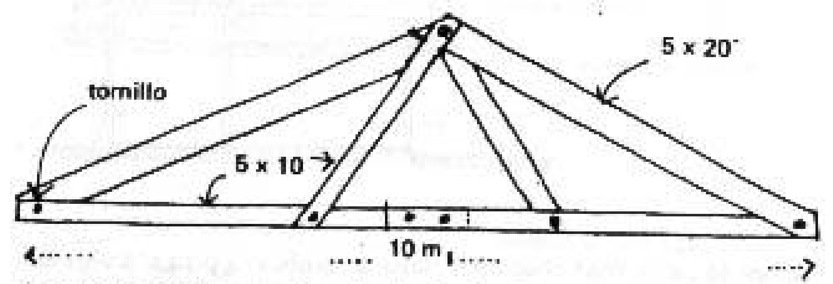
Las piezas de las armaduras se unen con tornillos y tuercas.



Aquí se dan algunas formas de como se pueden armar las piezas para alcanzar claros, desde 6 hasta 20 metros.



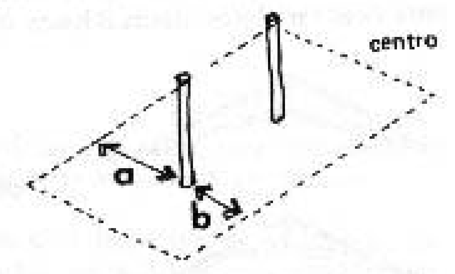
En detalle son construidos así:



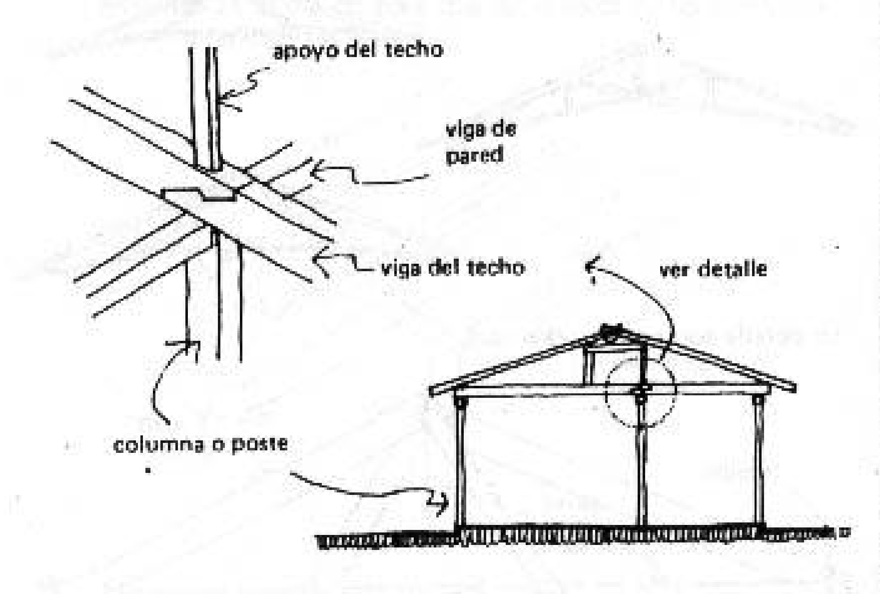
Por ejemplo una armadura hecha de 5 x 20 arriba y 5 x 10 abajo da para cubrir un claro de 10 metros.

En el caso de que no haya madera del tamaño adecuado para alcanzar los claros entre las paredes de la casa y que falten herramientas y tornillos para hacer armaduras, se debe usar una columna o poste.

Para tener más espacio libre, será mejor colocar la columna o poste fuera del centro.

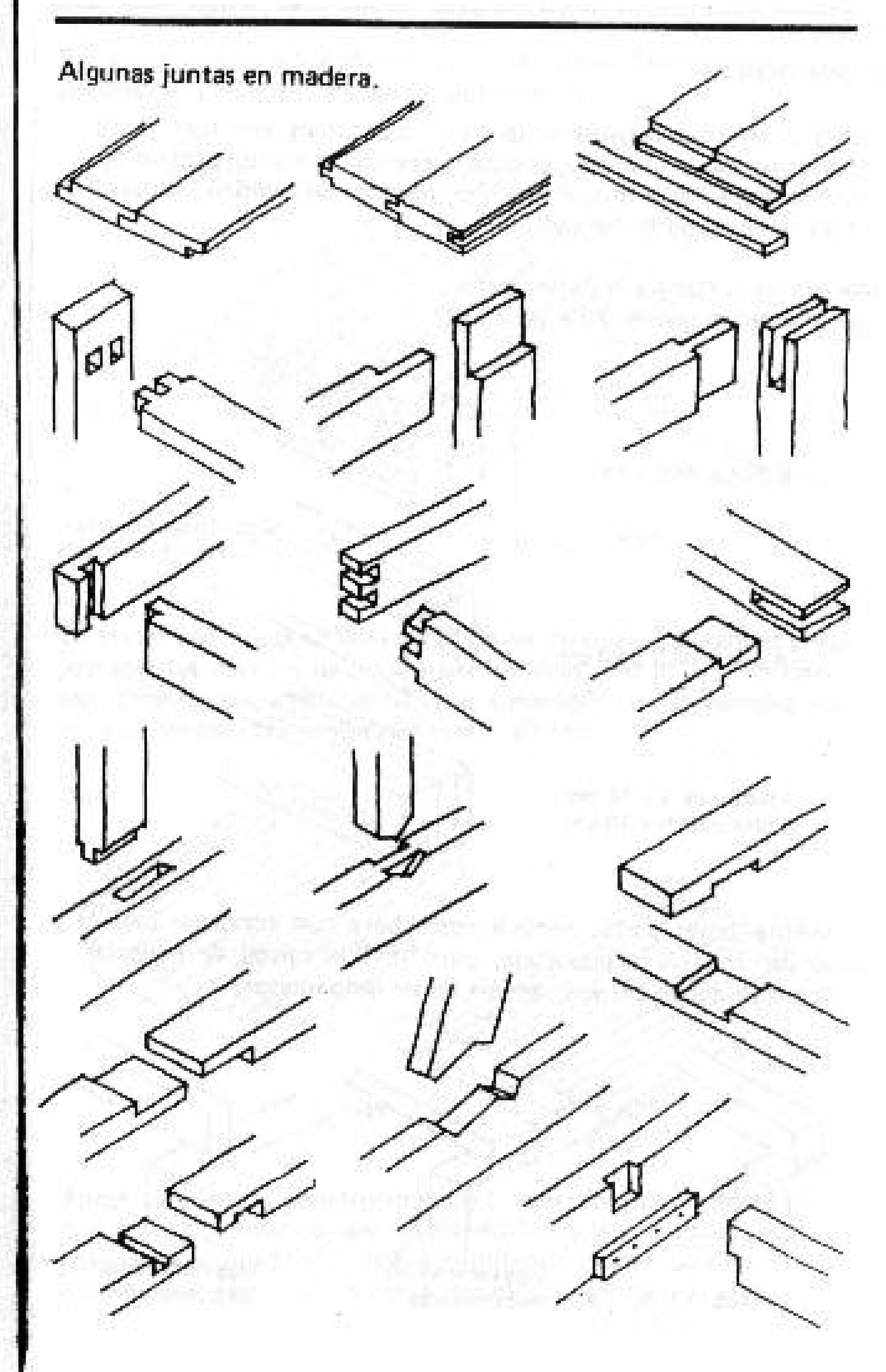


El espacio (a) es más grande que el espacio (b).



Sobre la parte más chica del claro, se coloca la primera viga que soportará a la segunda viga. Más tarde se terminarán los otros postes del techo.

Algunas juntas en madera.

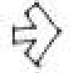


PUERTAS Y VENTANAS

Vamos a ver más tarde como es necesario construir casas en formas diferentes para las distintas regiones climáticas del país.

De igual manera, antes de decidir que tipo de puerta o ventana se va a colocar hay que estar consciente de las condiciones del clima del lugar.

Usamos en este manual tres condiciones distintas:

 Trópico húmedo, zona caliente lluviosa

 Trópico seco, zona caliente árida

 Templado, zona de montañas

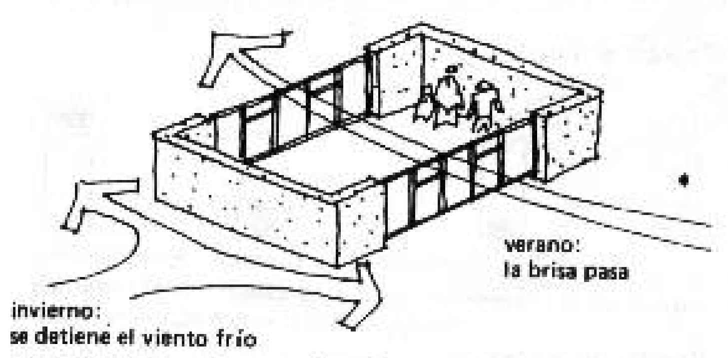
Ver capítulo 10 para más indicaciones.

A TROPICO HUMEDO

La gente del lugar se sentirá mejor en sus casas cuando haya una brisa ligera o una buena ventilación de las habitaciones. Casi se puede decir que algunas aberturas hechas en las paredes tejidas con bambú o madera serán las mejores. Pero en esta misma zona puede ocurrir que en el tiempo de frío la gente quiera tener su casa lo más cubierta posible. Además cuando se vive en áreas muy pobladas lo más deseable es dejar la casa bien cerrada cuando se sale.

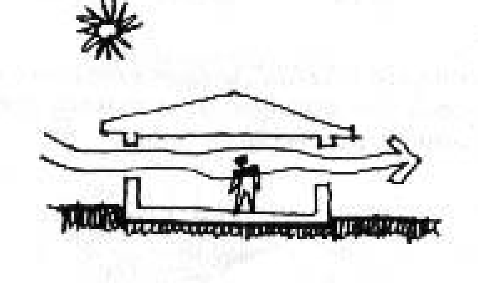
Sin embargo hay regiones donde durante los días calurosos del año la brisa fresca viene de un lado, y durante los días fríos el viento húmedo y frío viene de otro lado.

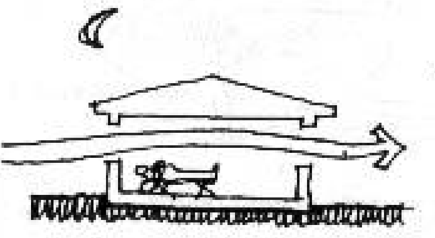
En esta región se ubican dos tipos de paredes: una media abierta que deje pasar el aire fresco y otra cerrada que detenga el aire frío.



Lo mismo sucede con la ubicación de las ventanas, hay que colocarlas donde entre la brisa del verano, y no donde puede pegar el aire frío. O, por lo menos hacer las éstas más pequeñas.

También la altura y la posición de la ventana puede hacer una diferencia en los casos donde hay aire fresco de día y aire frío de noche.



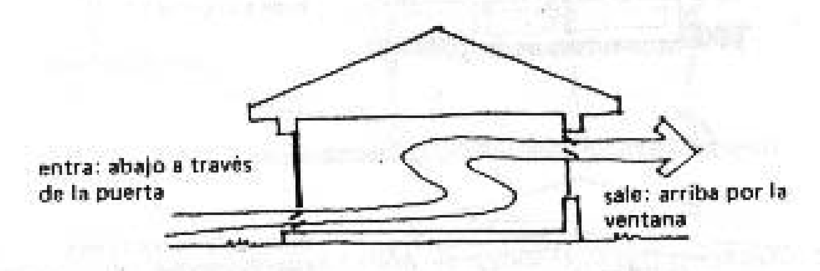


Para que el aire pase también cuando la ventana o puerta se encuentre cerrada, habrá que hacer un panel con una parte con rejillas para asegurar que la brisa siempre pueda pasar.

Abajo se dan algunos tipos de puertas y ventanas con rejillas.



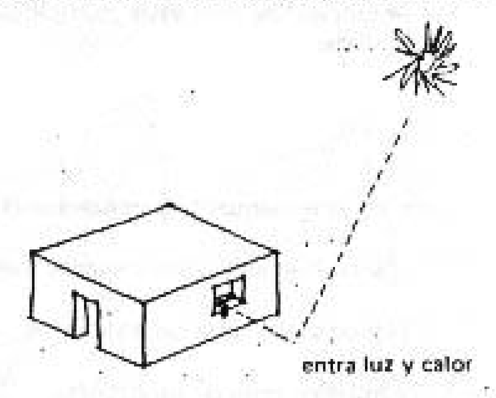
Cuando se habla de "ventilación cruzada" se quiere decir que la brisa entra por un lado y sale por otro lado de la vivienda. Esta forma de ventilación se consigue por medio de rejillas.



Un ejemplo de ventilación cruzada usando rejillas.

B TROPICO SECO

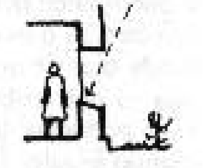
Se presentan otras condiciones en el trópico seco. Como hay poca vegetación en el suelo y pocas nubes en el cielo, existe mucha luz brillante que entrará en la casa reflejándose en el suelo:



Además como es seco, cualquier brisa llevará polvo. En esta región será mejor tener ventanas chicas. Solamente en las paredes que dan a un patio cerrado donde no haya polvo se podrán colocar ventanas grandes.

Como generalmente las paredes son gruesas, se recomienda tener una pared con vidrio metida hacia dentro, para que los rayos del sol no calienten el panel.



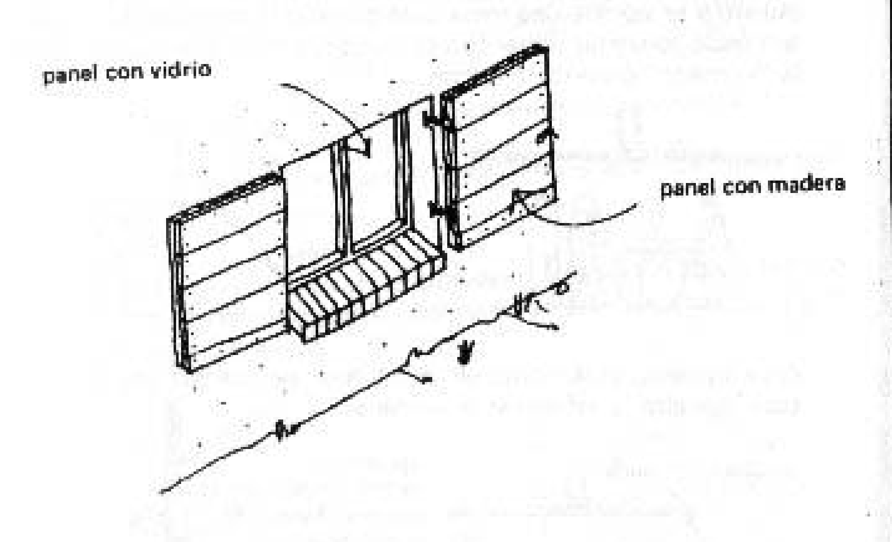


Ver también capítulo 5, sobre el enfriamiento del espacio a través de las ventanas y el uso de aberturas arriba y abajo del marco de la ventana.

C REGION TEMPLADA

En zonas donde hace frío, la mayor parte del calor que existe dentro de la casa escapa por puertas y ventanas. Será mejor que las ventanas que esten en dirección norte-el lado frío de la casa-no sean muy grandes. Al contrario las ventanas que den al sur podrán ser grandes, para que entre más el sol y así se caliente el interior de la casa.

Es muy importante también que los marcos estén bien construidos, pegados a los muros o a las tablas de las paredes, para que no haya fuga de calor hacia afuera, ni entre aire frío por las ranuras. Después se verá como se colocan los marcos para que no pase aire.



Así también, los paneles móviles de las ventanas deben cerrar bien. Lo mejor es tener al lado de los paneles con vidrio, otros hechos completamente con tablas para disminuir la pérdida de calor, especialmente durante las noches.

DONDE UBICAR LAS PUERTAS

En viviendas tradicionales de un solo cuarto con una o dos puertas y ninguna o pocas ventanas, es correcto ubicar las puertas en el centro de la pared.

Sin embargo, cuando se va a construir una casa con varios cuartos seperados y se van a usar más muebles, es mejor ubicar las puertas en un extremo de la pared.

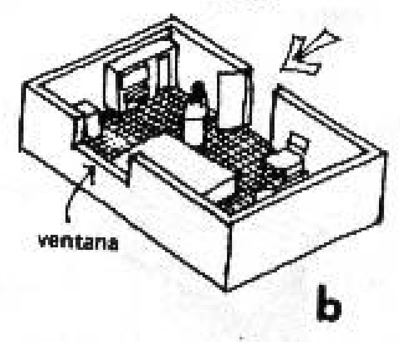
Esto dará más espacio para poner muebles, se ocupa menos espacio para caminar y la puerta puede abrir contra una pared.

Por ejemplo en una recámara:

una puerta central deja poco lugar para situar los muebles

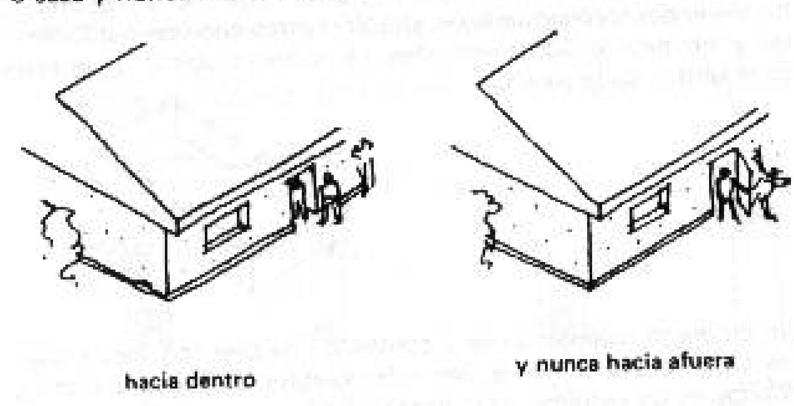
con la puerta a un lado hay más lugar





es más facil ubicar el ropero y la cama en (a) que en (b)

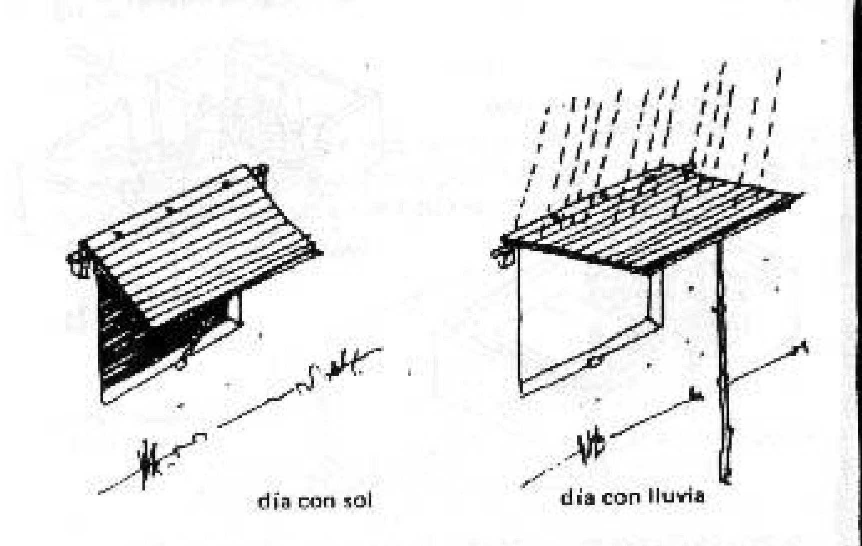
No olvidar que una puerta siempre abre hacia adentro del cuarto o casa y nunca hacia afuera!



hacia dentro　　y nunca hacia afuera

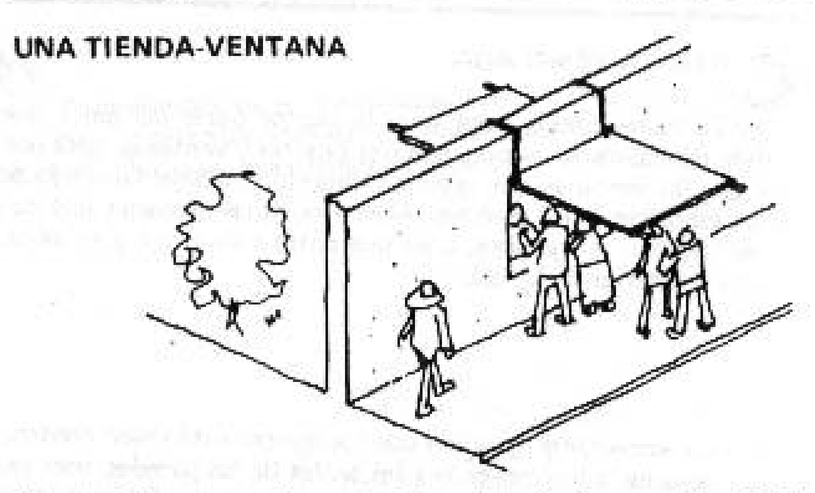
VENTANAS BATIENTES

Las ventanas batientes tienen la ventaja de que cuando hay días de lluvias, o cielo nublado, y por consecuencia poca luz en las habitaciones, no será necesario cerrar los paneles de la ventana. En éste caso se levantará más el panel.



día con sol　　día con lluvia

UNA TIENDA-VENTANA



Se puede hacer en el muro del patio o jardin una "tiendita": habrá que hacer una abertura como una ventana grande y después amarrar dos palos con un toldo o con un petate.

Adentro se coloca una mesa para guardar la mercancía. La mesa se puede construir de tal forma que sirva como panel para cerrar la "ventana" durante la noche.



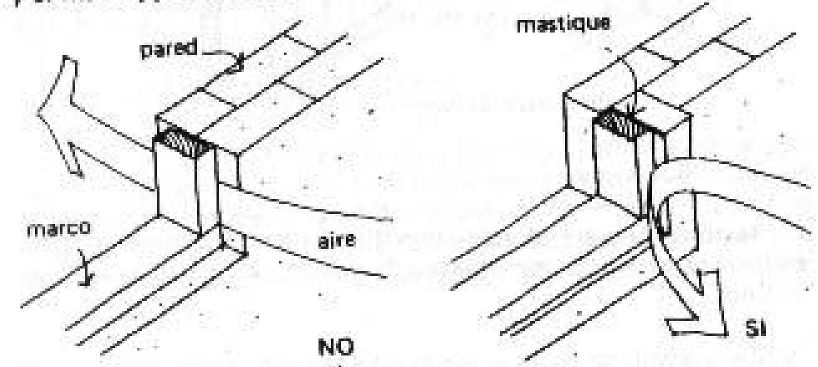
Otra manera, será construir el techito de madera con bisagras para que gire, y así cerrar la ventana.



MARCOS

Para la mejor colocación de marcos, se debe dejar un escalón alrededor de la abertura. Esto sería en el caso de que se levanten las paredes antes de colocar los marcos. Sí es posible se levantan las paredes con los marcos ya puestos.

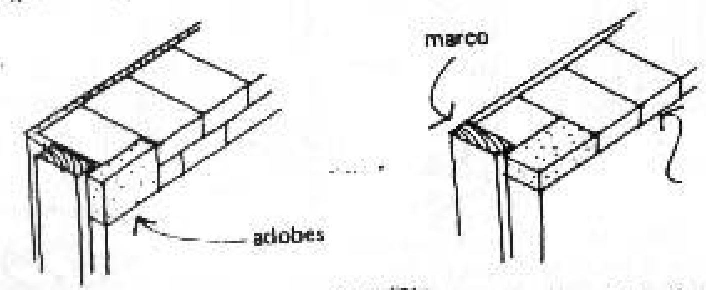
Así se consigue que no haya un espacio o ranura entre la pared y el marco, por donde pasa el aire.



Para mejor aislamiento, se pone mastique en las esquinas.

En zonas frías el viento penetra por las ranuras enfriando bastante el interior de la casa.

Ahora bien, en el caso de que se usen adobes sin revestimiento de mortero, será necesario proteger las esquinas, para que no se desgasten o quiebren.



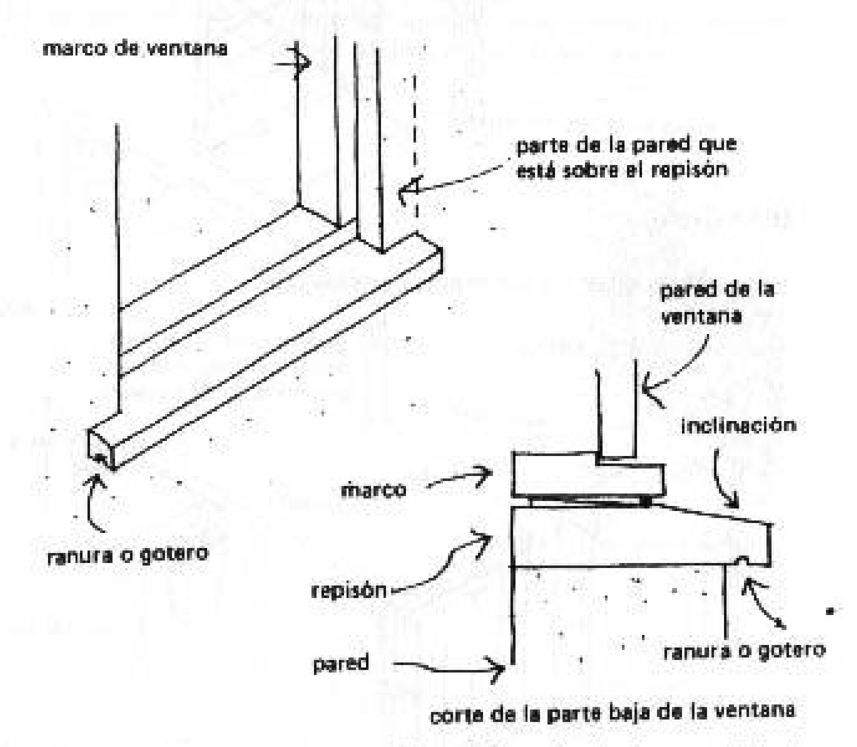
Maneras de proteger las esquinas, reforzándolas.

REPISONES

Para proteger la pared contra las aguas de las lluvias se coloca un repisón en la parte inferior de la abertura de la ventana.

El repisón se construye de piedra, concreto, ladrillos o madera. Por la parte de arriba debe tener una pequeña inclinación hacia fuera, para que escurra la lluvia.

El repisón tiene una "ranura" o gotero por la parte de abajo para que el agua caiga libremente, sin mojar y ensuciar la pared.

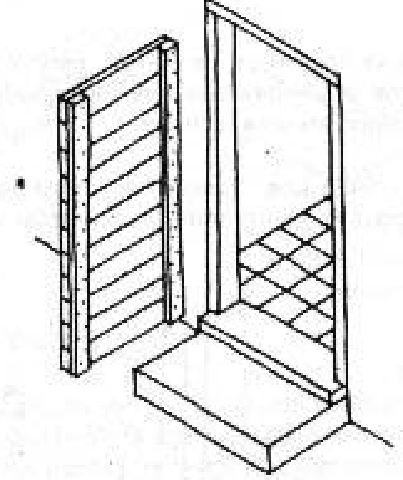


corte de la parte baja de la ventana

Hay que extender un poco el repisón a los lados para fijarlos con el peso de los tabiques; sino, el repisón se afloja y deteriora con el tiempo.

DETALLES DE CONSTRUCCION

Los paneles más sencillos serán hechos de tablas con un marco puesto en la pared. El marco se coloca durante la construcción de la pared, o bien se fija mediante cuñas de madera puestas en la pared.

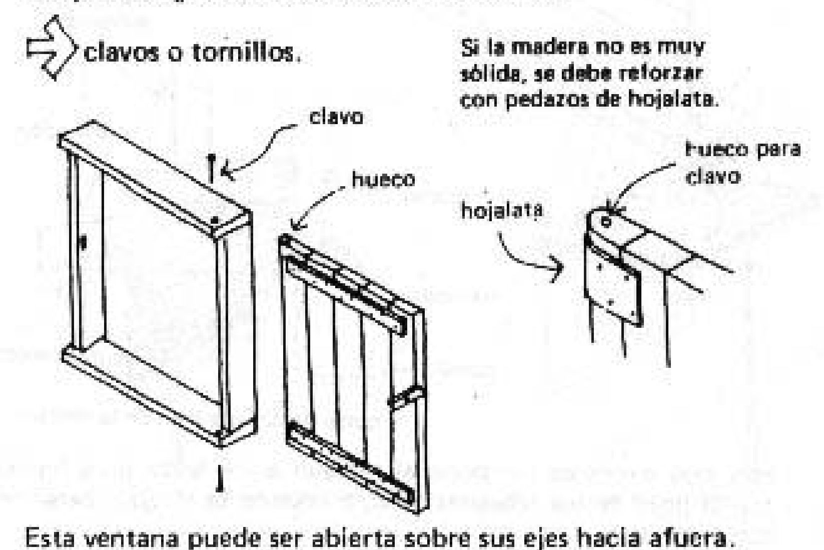


BISAGRAS

Los paneles giran en sus marcos a través de:

clavos o tornillos.

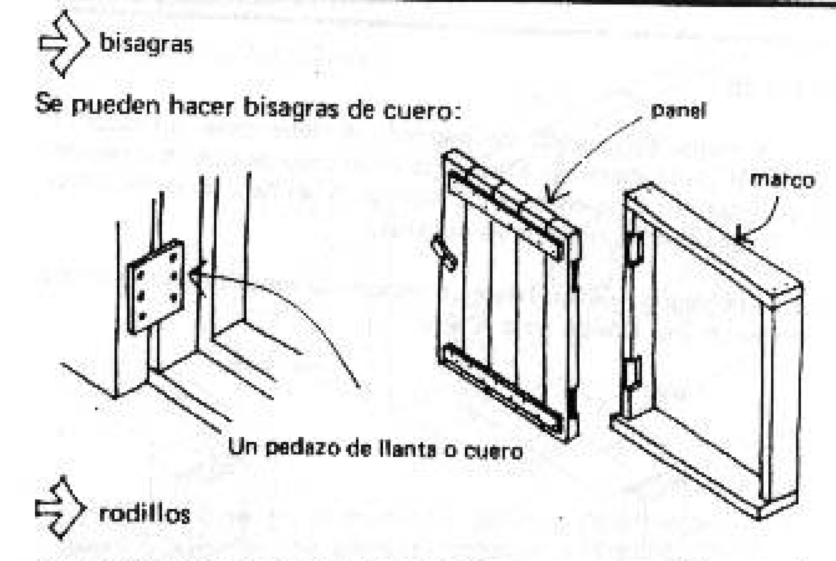
Si la madera no es muy sólida, se debe reforzar con pedazos de hojalata.



Esta ventana puede ser abierta sobre sus ejes hacia afuera.

bisagras

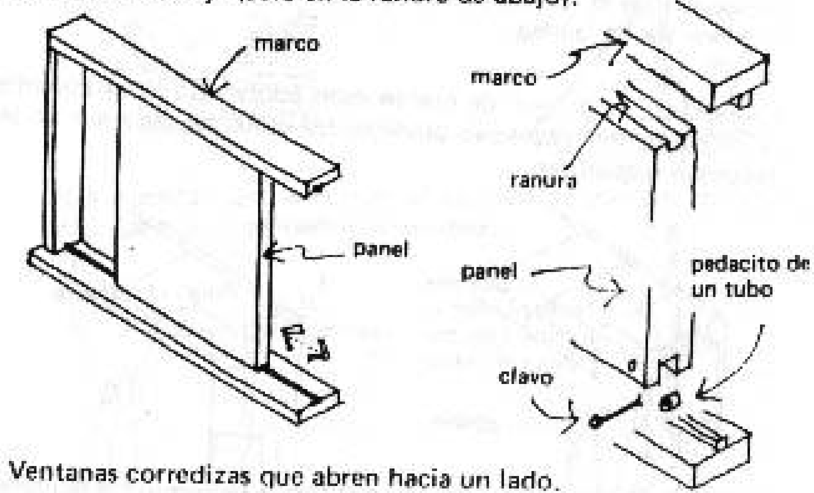
Se pueden hacer bisagras de cuero:



rodillos

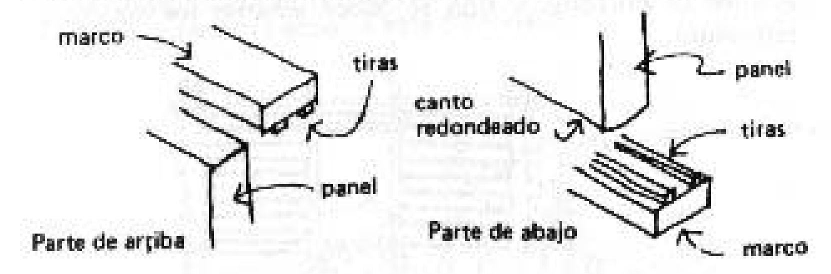
En regiones secas o donde las ventanas son protegidas por los aleros del techo la ventana puede correr entre dos tiras sobre rodillos.

Arriba y abajo se corta una ranura en el panel, así podrá correr sobre un perfil cuadrado clavado al marco. Para facilitar el movimiento se colocan ruedas hechas de un pedacito de tubo, con un tornillo de eje (sólo en la ranura de abajo).



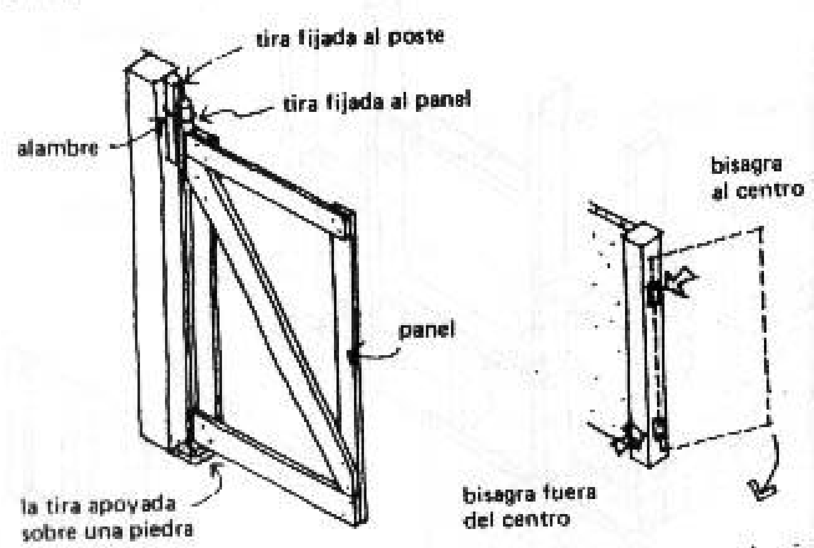
Ventanas corredizas que abren hacia un lado.

Otra manera es usando 2 perfiles o tiras clavadas al marco, mientras el panel tiene el canto de abajo redondeado.



PUERTAS EN CERCAS O MUROS

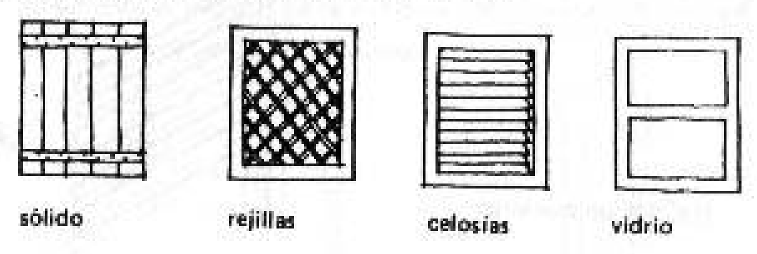
Como muchas veces estas puertas son muy pesadas se deforman fácilmente con el tiempo. Para evitar ésto hay que hacer paneles triangulados. Es decir, unir dos esquinas opuestas con una tira, formando así dos triángulos. En lugar de bisagras se pone una tira al panel, que gira sobre una piedra, y se amarra con alambre en la parte de arriba.



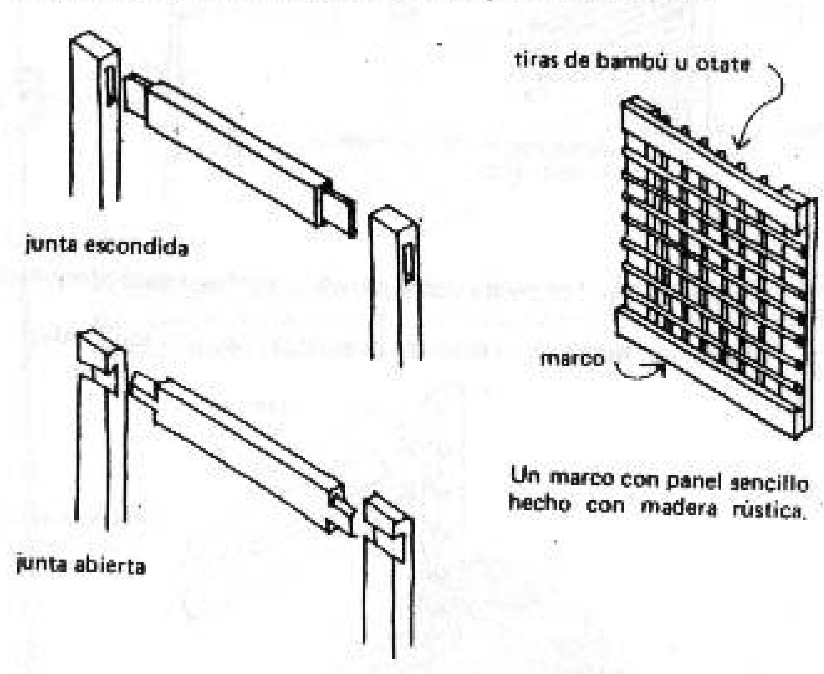
Nota: Cuando se coloca la bisagra de arriba un poco hacia adentro sobre el marco –fuera de plomo– la puerta se cierra por su propio peso.

PANELES DE VENTANAS

Los paneles de las puertas y ventanas pueden ser sólidos o con un marco de rejillas, venecianas o con vidrio.



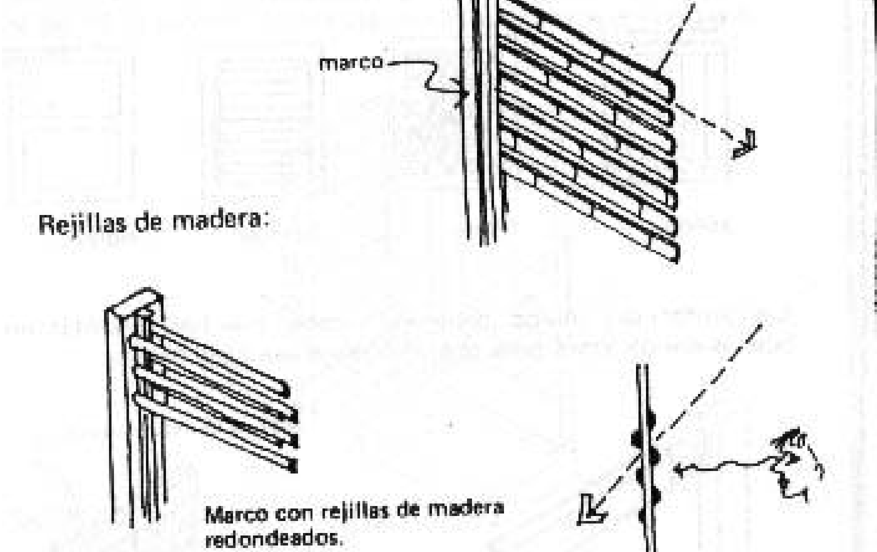
Las juntas del marco deberán hacerse con herramientas en buenas condiciones para que el trabajo sea bien hecho.



Un marco con panel sencillo hecho con madera rústica.

Hay que colocar las bisagras de manera que no se puedan sacar los tornillos por afuera, cuando la puerta o ventana esté cerrada. El panel cubre totalmente las bisagras.

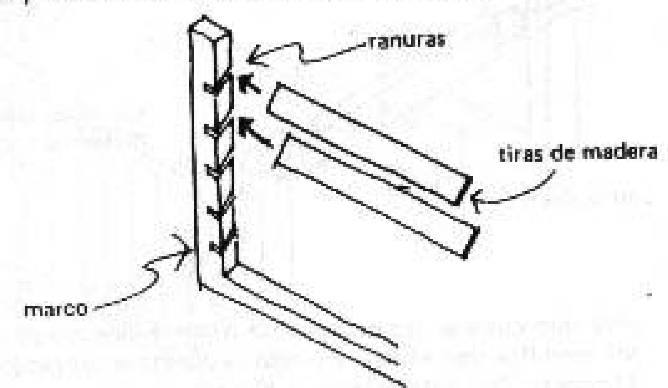
Otra forma de poner rejillas es usando medios otates. Se clavan con la parte más brillante hacia afuera para que por adentro del cuarto no se provoquen reflejos.



Rejillas de madera:

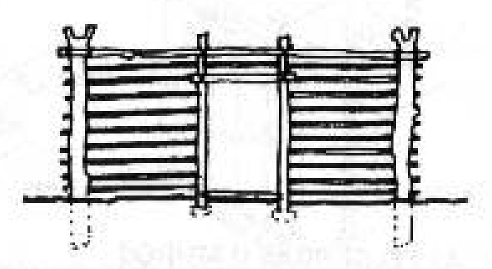
Puestas así, la luz podrá pasar pero la visual quedará bloqueada:

Marco con persianas o celosías puestas en ranuras inclinadas:



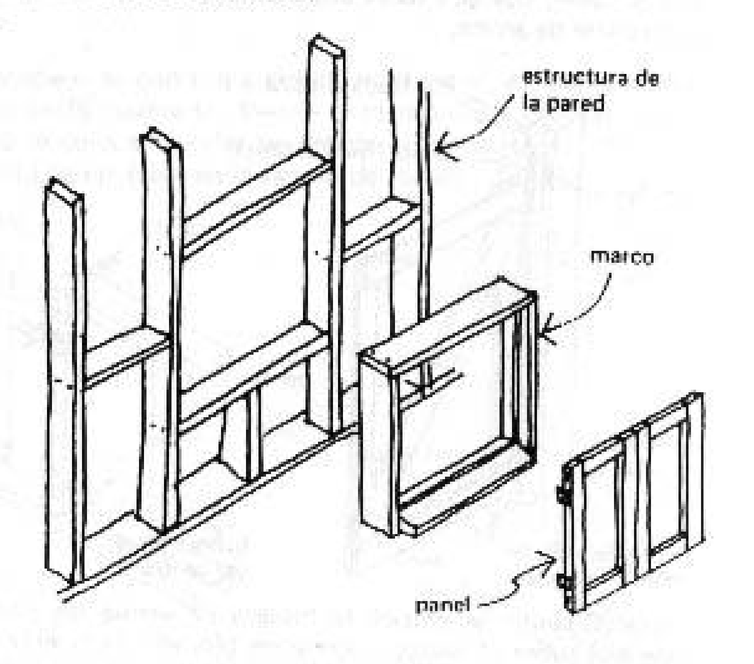
MARCOS EN UNA PARED DE TIERRA O BAJAREQUE

En el caso de que las paredes sean hechas con una estructura interior de horcones y tiras se deben amarrar los marcos a la estructura:



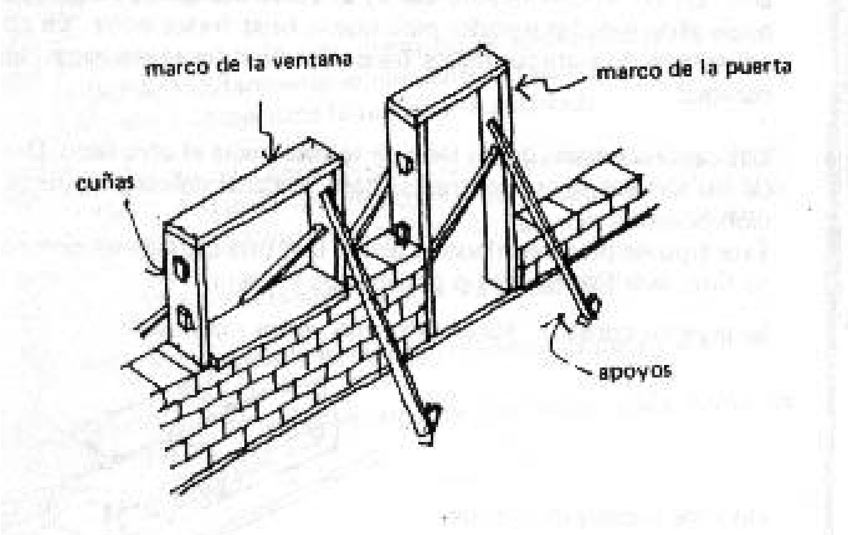
MARCOS EN UNA PARED DE MADERA

El marco se clava a los postes de la pared. Antes de colocar las hojas de las ventanas o puertas, hay que acabar las partes de la pared alrededor de la abertura.

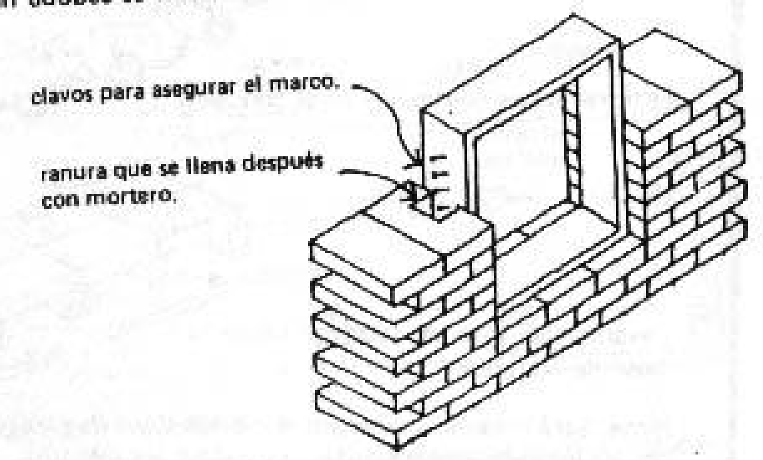


MARCOS EN UNA PARED DE TABIQUE

Es mejor colocar los marcos cuando se está levantando la pared y no después cuando ya está terminada.

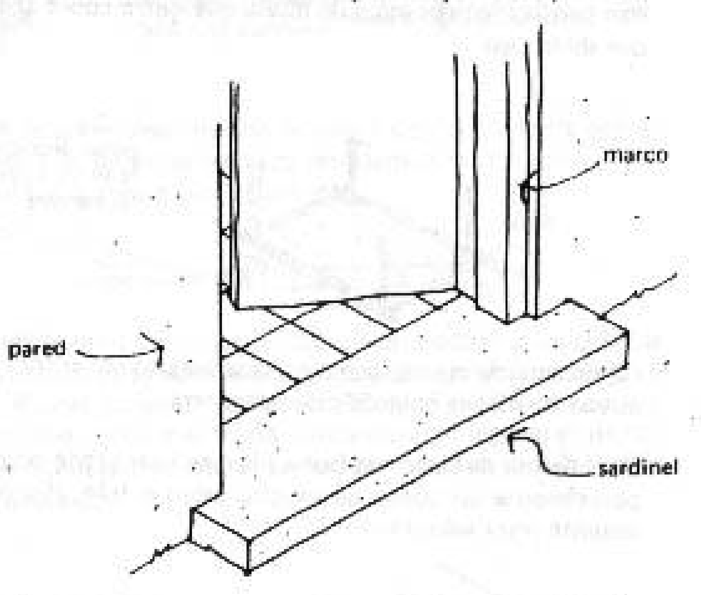


Se fijan los marcos a la pared con cuñas o clavos. Cuando se usan adobes se hacen unas ranuras.

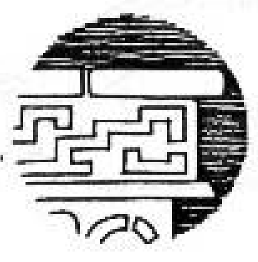


SARDINELES

Un sardinel sirve para que el agua de lluvia, que corre por afuera no penetre al interior de la vivienda por abajo de las puertas.



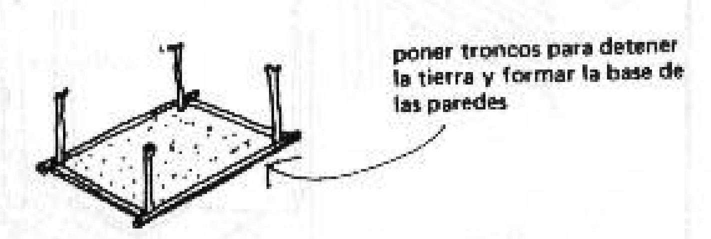
Además da un acabado más resistente a la parte del piso que está cerca de la puerta. Se construyen los sardineles con los mismos materiales usados para los repisones.



PISOS

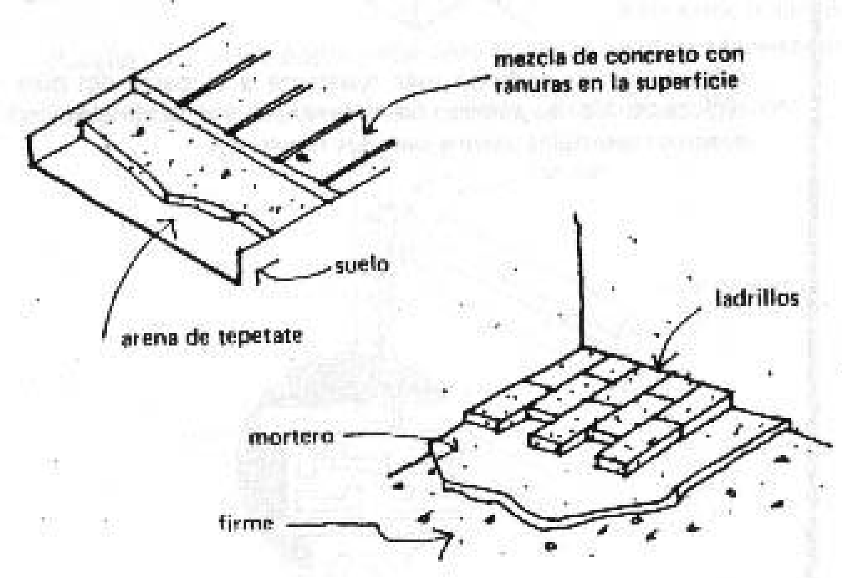
PISOS DE TIERRA

Se llena el piso entre los horcones con tierra para que esté más alto que el suelo de afuera. Así los materiales de la pared quedan protegidos del agua de lluvia que corre sobre el suelo alrededor de la casa.



La mezcla de tierra, grava y agua/asfalto en proporción 10:2:I puede formar la base de pisos de tierra.

Otra forma de hacer un buen piso, es usar arena de tepetate. Especialmente en zonas de mucho calor o frío, dicha base es un aislante muy adecuado.



PISOS VENTILADOS

Para mejorar el aislamiento del piso contra el calor o el frío del suelo, se pueden construir pisos con huecos por donde pase el aire. En zonas con mucho calor, se abren los huecos o canales hacia afuera de las paredes para que la brisa fresca entre. En zonas frías o durante los meses fríos se cierran las aberturas en las paredes.

Los canales corren de un lado de la casa hacia el otro lado. Donde los canales se encuentran se hará un canal colector en dirección opuesta.

Este tipo de piso ventilado se acaba con una camada de concreto fino, ladrillos de piso o pedazos de madera.

Se pueden construir los canales con varios materiales:

Unir los huecos de bloques

Enterrar tubos de drenaje en el concreto

Levantar un piso de ladrillos sobre la base de concreto.

Nota: Será necesario seleccionar ciertos tipos de plantas alrededor de las paredes para evitar que entren los insectos.

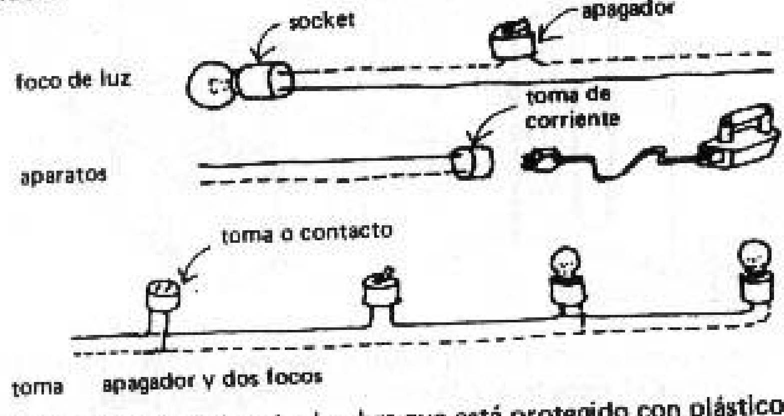
INSTALACION ELECTRICA

Básicamente son pocas las partes que se tienen que instalar para tener luz y energía -para aparatos y herramientas por ejemplo-:

- A la entrada de la casa, pasando la acometida de la calle, es donde regularmente se encuentra el switch con el cual se controla y apaga toda la red de electricidad.
- Después de un tapón fusible, que sirve cuando hay algún "corto", evitando un incendio o un choque eléctrico a la persona por si acaso llega a tocar un alambre descubierto.
- Hay varios sockets para colocar los focos de luz.
- Cerca de los sockets se coloca un apagador para cada uno.
- Finalmente se colocan algunos contactos para toma de corriente.

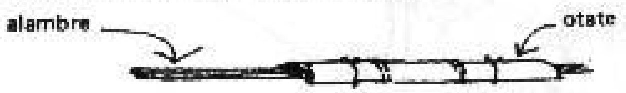
COMO INSTALAR

Toda pieza necesita dos alambres, un directo y otro con un apagador:



Solamente use el tipo de alambre que está protegido con plástico.

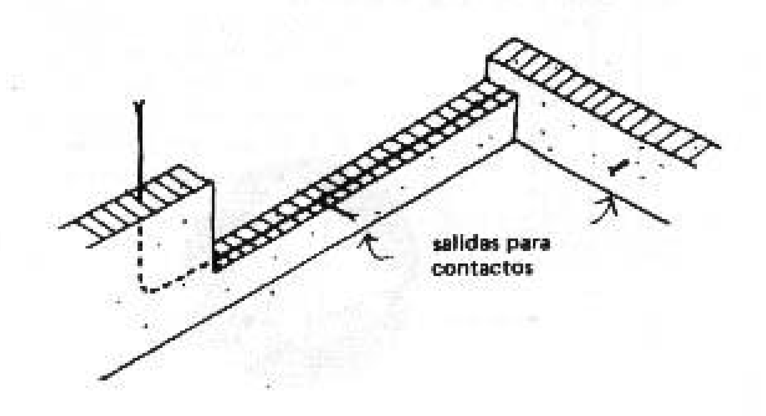
Para fijar los alambres usar grapas aisladas o un clavo doblado, pero cuidando que no penetre al aislante del alambre, que causaría daños a la red. Doblar con golpes suaves.



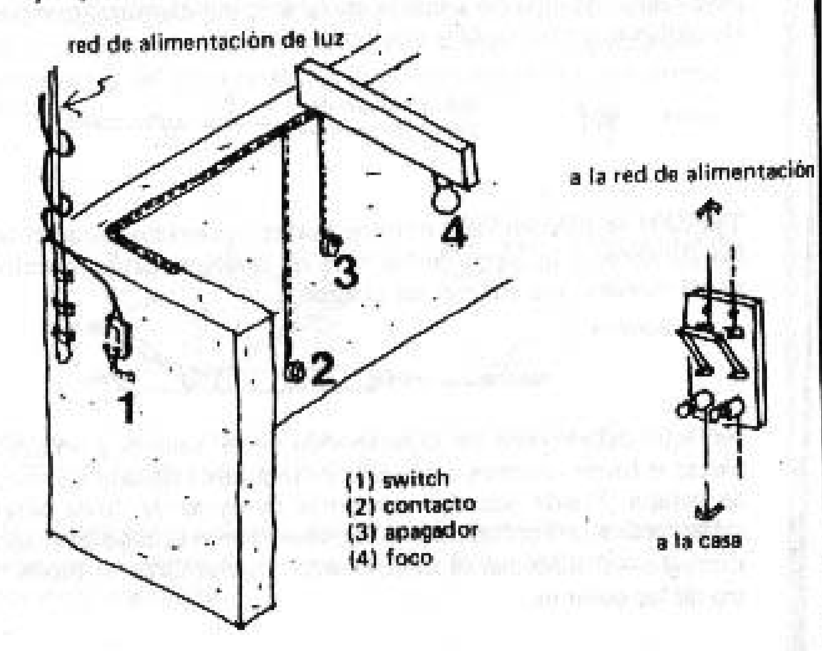
También se pueden usar medios otates o carrizos para proteger los alambres a lo largo de las tiras de madera. Estos se colocan de tal manera que cubran los alambres.

Hay que cubrir bien las uniones con cinta aislante y no colocar piezas o hacer uniones con los alambres cerca de una techumbre de palapa. Puede suceder que gotas de aguas de lluvia pasen y caigan sobre una unión mal hecha, causando así fuego en el techo. En regiones húmedas es mejor meter los alambres en tubos dentro de las paredes.

Antes de levantar las paredes ya se debe saber dónde van a ir los alambres y donde estarán los contactos y apagadores, para colocar los alambres durante la construcción.

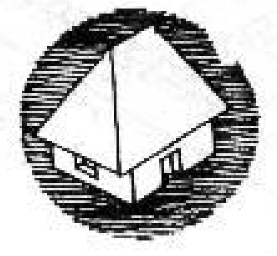


Un ejemplo de una instalación sencilla:

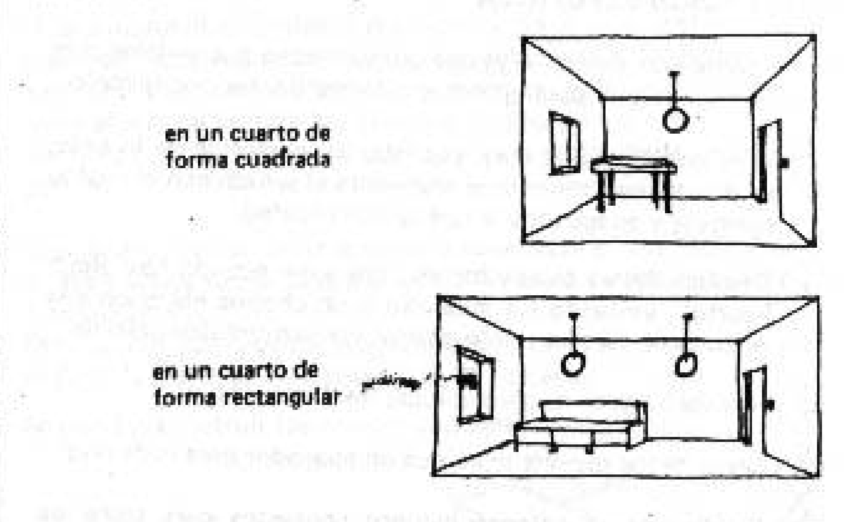


Pasar los alambres arriba de las paredes, fuera del alcance de los niños, y también cuidar bien de que la humedad no llegue a la instalación.

Sería mejor todavía colocar tubos de plástico para después meter dentro del tubo el alambre.

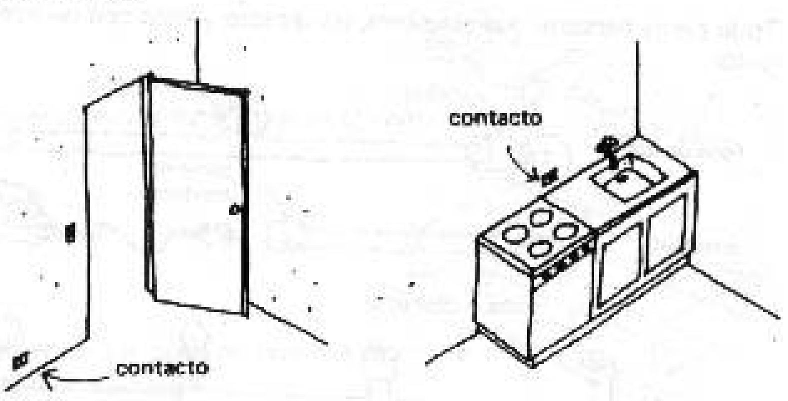


UBICACION DE SALIDAS DE LUŻ Y CONTACTOS



Los apagadores se ubican en un lado de la puerta de entrada al cuarto, de tal manera que cuando uno entra o sale puede encender o apagar la luz.

Los contactos o tomas se ubican a unos 20 cms. arriba del piso terminado.



En lugares donde hay un mueble fijo -por ejemplo en la cocina como es el fregadero y la estufa- se colocan los contactos arriba de estos muebles.

INSTALACION DEL AGUA POTABLE

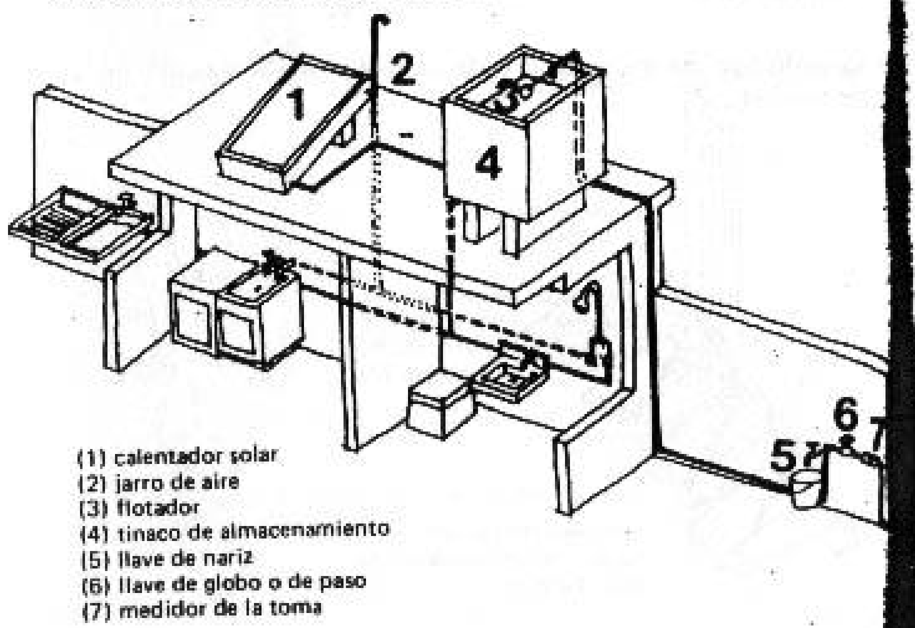
Una instalación de agua para la vivienda debe servir al baño (lavabo y regadera), la cocina (fregadero), y un lavadero en el patio.

El agua se puede calentar con un calentador solar. En el capítulo 7 se muestran como construir algunos tipos.

Para usar menos agua y para no contaminar mucho los ríos y las tierras de la región es mejor usar un sanitario seco, ver capítulo 8.

Normalmente se usan tubos de media pulgada para las instalaciones.

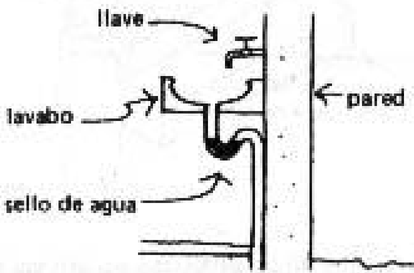
Igual como se hace con los alambres, que se ocultan, se deben colocar los tubos en las paredes durante la construcción.



(1) calentador solar
(2) jarro de aire
(3) flotador
(4) tinaco de almacenamiento
(5) llave de nariz
(6) llave de globo o de paso
(7) medidor de la toma

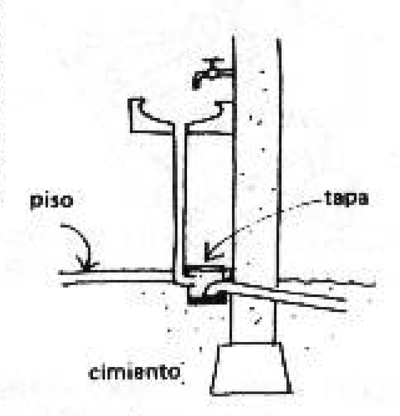
En el diseño de la casa se trata de ubicar la cocina o el baño cerca uno del otro, o uno arriba del otro para no gastar mucho en tubería. Además es necesario pensar en la ampliación de la casa, para que en el futuro sea más fácil poner más tubos para otros baños. También hay que colocar los tubos en lugares accesibles -detrás de armarios, por ejemplo- para cuando haya reparaciones no sea necesario abrir y romper muchos muros o pisos.

Las aguas usadas para lavar que salen de la vivienda a través de lo tubos para riego. Estas deben pasar primero por una trampa con un sello de agua para que los olores de la red de tubería no penetren en las habitaciones.



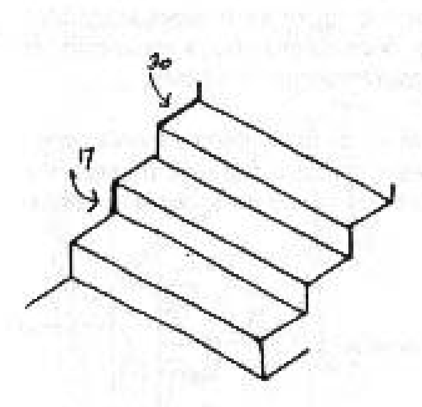
Esta trampa se hace de una pieza de tubo doblado, de tal manera que siempre quede un poco de agua en el codo más bajo, cerrando así el paso de olores.

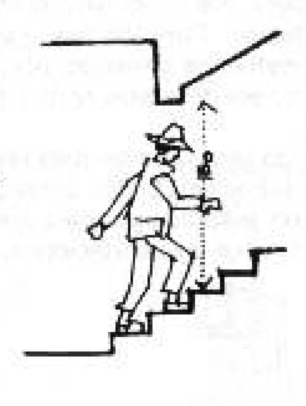
En el caso de que no se encuentren este tipo de accesorios, se hace una trampa en el piso con 2 tubos en ángulo (90°) y una tapa. Así se puede limpiar la trampa o extraer objetos que se fueron por el lavabo.



ESCALERAS

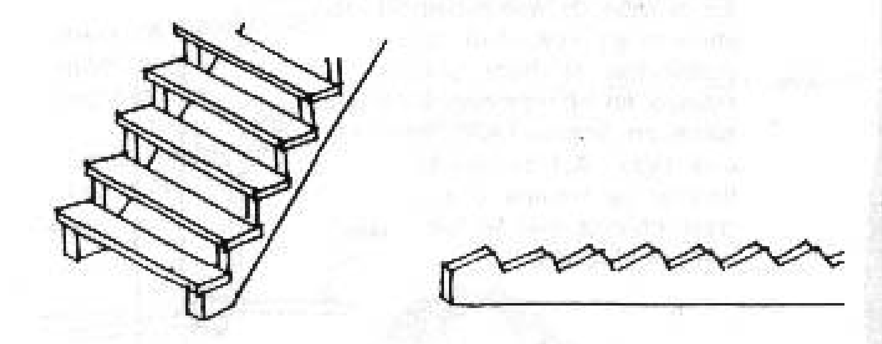
Una escalera cómoda está hecha con 30 cms. de ancho de huella y 17 cms. de peralte entre escalones.





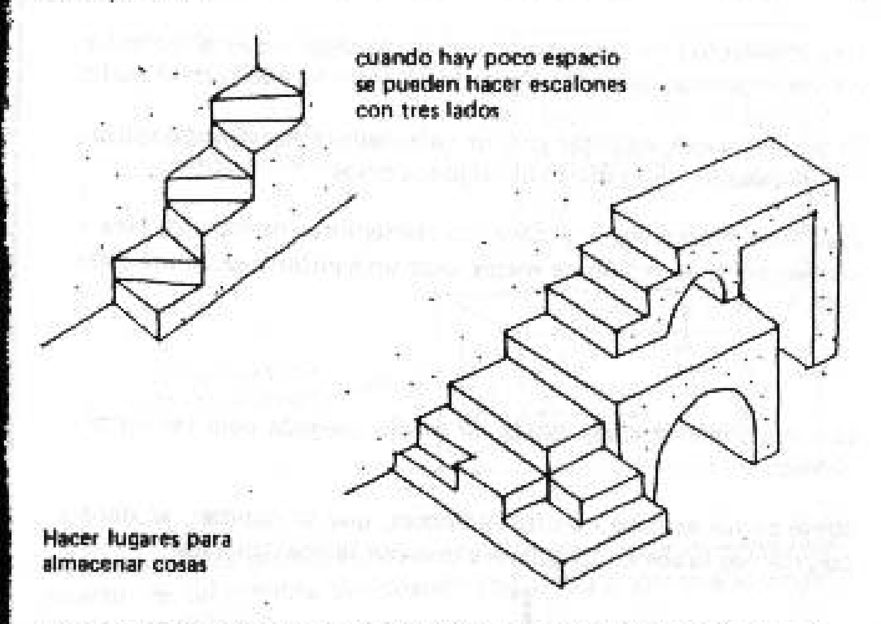
La distancia entre los escalones y el techo debe ser por lo menos 180 cms.

Para hacer una escalera de madera se cortan dos apoyos de madera (vigas) de unos 5 cms. por 15 cms.

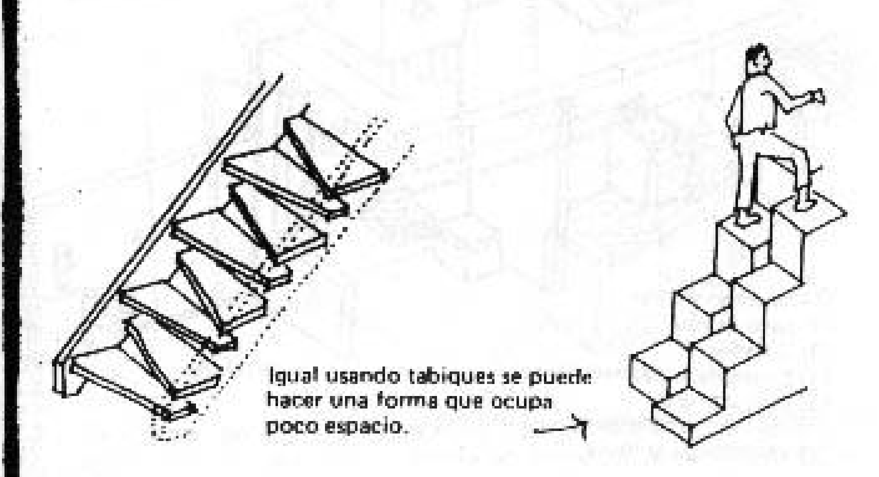


Los escalones se hacen de tablas de 3 ó 4 cms. de espesor.

Las escaleras de piedra, tabique o concreto pueden tener muchas formas, dependiendo de como se les quiera usar.
Por ejemplo:



Cuando hay menos espacio todavía, una escalera muy inclinada de madera.

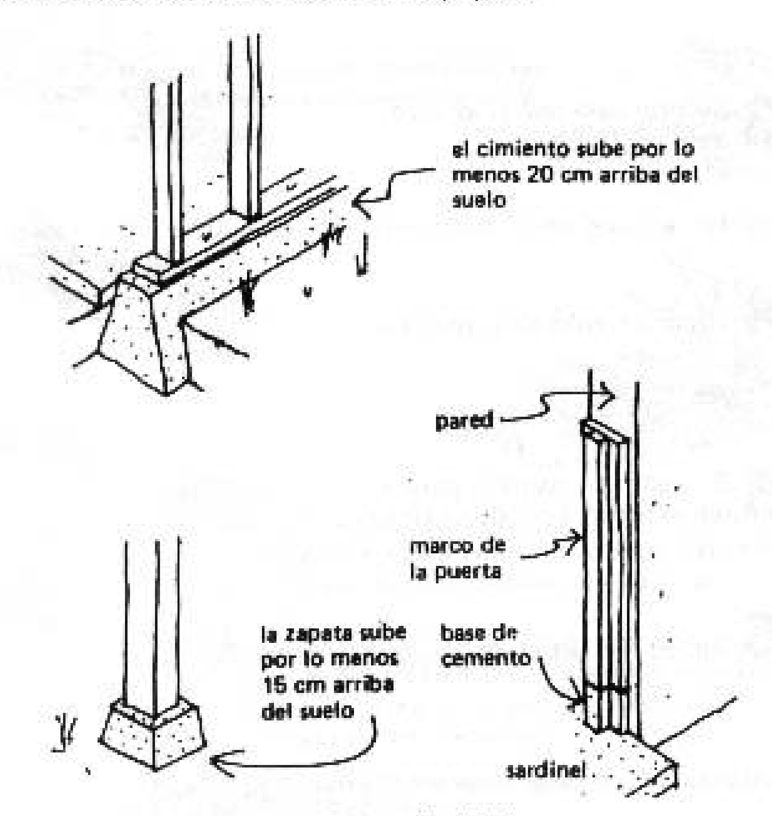


PROTECCION

Las maderas tienen frecuentemente el problema de los insectos que salen del suelo húmedo y empiezan a destruir la madera.

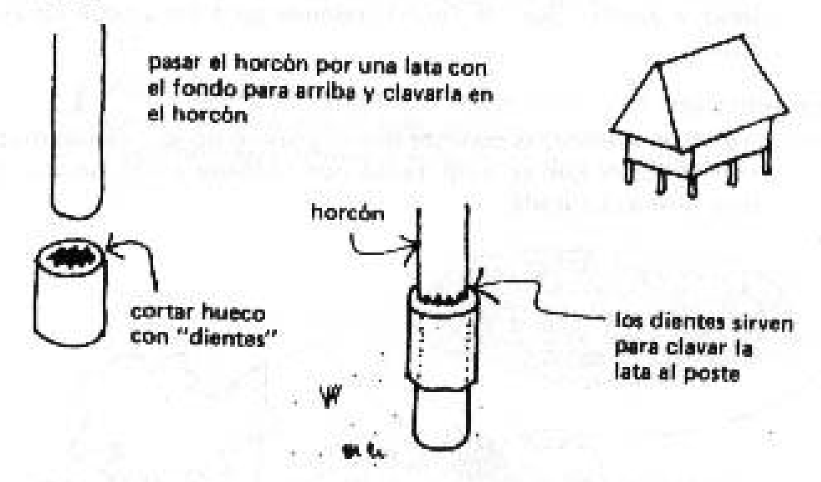
Hay que evitar el contacto directo entre la madera de las estructuras del techo y de las paredes con el suelo.

Se puede impermeabilizar la mezcla o pintar las partes de madera en contacto con el suelo con chapopote.

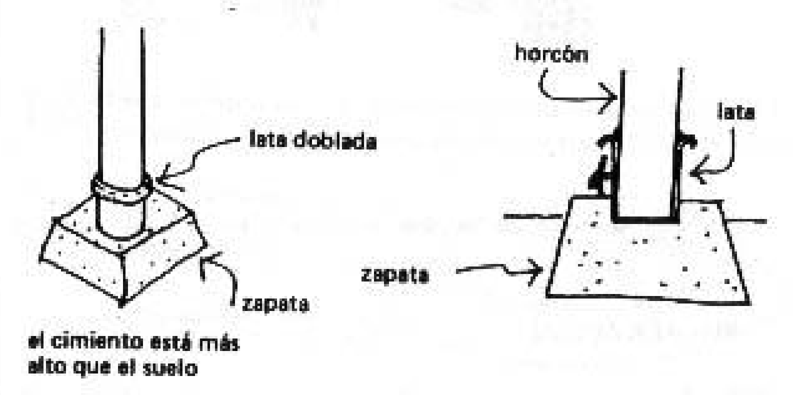


Marcos de puertas empiezan 15 cm arriba del piso

Protección de los "palafitos" o casa en zonas con suelos encharcados.



Las hormigas no pueden subir en un borde delgado y doblado hacia abajo.



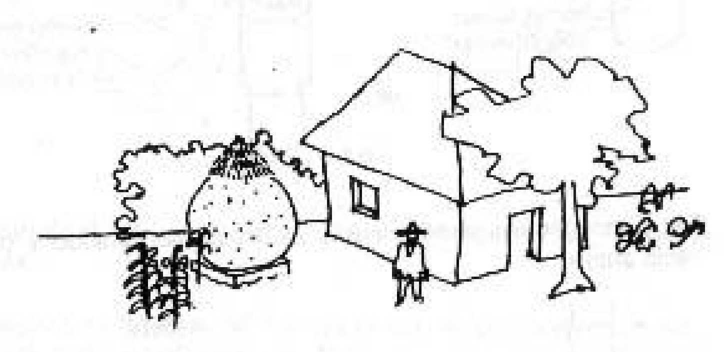
Antes de colocar la base del horcón en un bloque de concreto, se pondrá dentro de una lata, cuyo borde ha sido doblado por afuera y para abajo.

Ver el capítulo de trópico húmedo para más detalles. En esta zona se usa más la madera que cualquier otro material.

LA CONSTRUCCION DE GRANEROS

Los graneros —para guardar maíz o trigo— se construyen de lodo y zacate. Son de forma redonda para evitar que las ratas suban.

También esta forma pérmite que el granero no se caliente mucho con el sol ni que se moje tanto con la lluvia como pasaría con una forma cuadrada.

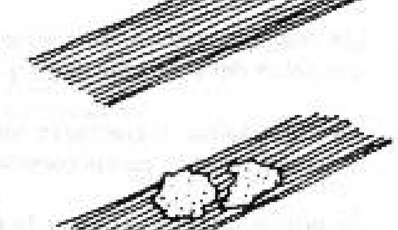


La base se hará de piedra y encima tendrá un "techito" de zacate.

PREPARACION

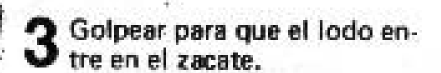
Se debe preparar la mezcla: poner partes iguales de arena y arcilla, añadir agua hasta que se tenga una mezcla que se pueda moldear. Se deja ésta algunos días en un lugar con sombra para que se agrie-pudra.

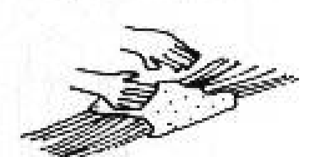
Después se combina el zacate con la tierra de la siguiente forma:



1 Poner en el suelo un poco de zacate.

2 Añadir dos "puñados" de lodo.

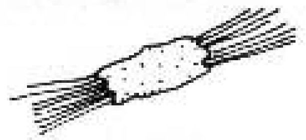




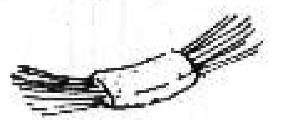
3 Golpear para que el lodo entre en el zacate.



4 Hacer un rollo de la mezcla.

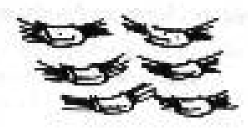


5 El rollo o "tamal" parece un pescado con dos colas.

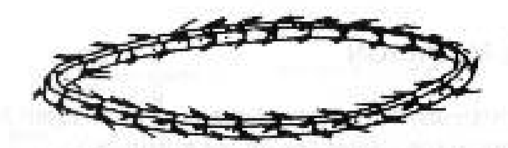


6 Aplanar el tamal y curvarlo.

Ahora hay que dejar secar los "tamales" por un día.



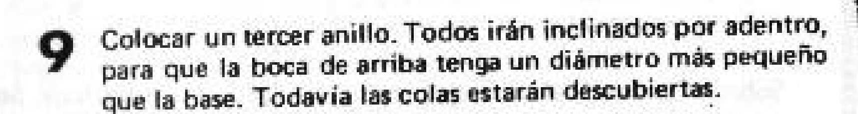
7 Construir un anillo con "tamales" puestos a su lado, con un diámetro de dos metros. Hay que inclinar cada tamal ligeramente para dentro.





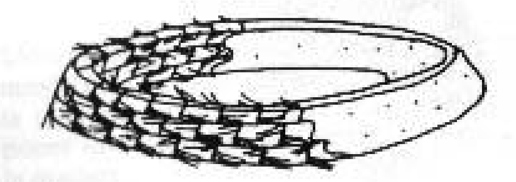
Juntar con lodo, pero dejar las colas afuera y adentro alternadamente.

8 Colocar un segundo anillo con lodo encima del primer anillo.



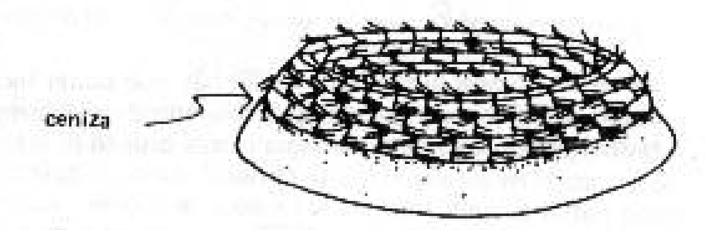
9 Colocar un tercer anillo. Todos irán inclinados por adentro, para que la boca de arriba tenga un diámetro más pequeño que la base. Todavia las colas estarán descubiertas.

10 Ahora hay que cruzar las colas y cubrirlas con más lodo, cuidando que de esta manera los tres anillos se unan. Este trabajo se hace por fuera y por dentro, hasta que se tenga una superficie lisa por los dos lados.



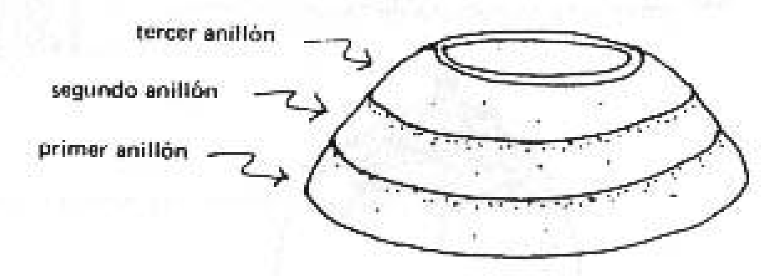
Finalmente se cubre el lado de arriba con cenizas para que la segunda serie de anillos no se peguen entre sí.

11 Al día siguiente se hace otro "anillón" con tres anillos encima del primero y más inclinado hacia el centro; este "anillón" será entonces más chico que el primero.



Poner ceniza de nuevo y dejar secar una noche.

12 Ahora se hace un "anillón" más chico. Así se tendrán tres "anillones", se parado uno de otro por una capa de ceniza.

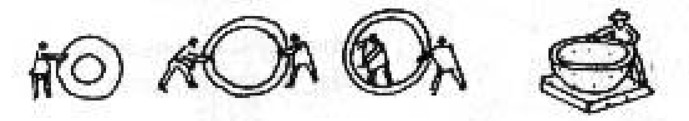


13 Después hay que hacer otros tres "anillones", igual a los anteriores. Dejándolos secar todos por una semana. Mientras tanto se prepara la base de piedra o tierra apisonada para la ubicación final del granero.

14 Para montarlos se colocan los seis anillones encima de la base, empezando con uno de los más chicos de arriba. Para moverlos es recomendable rodarlos.

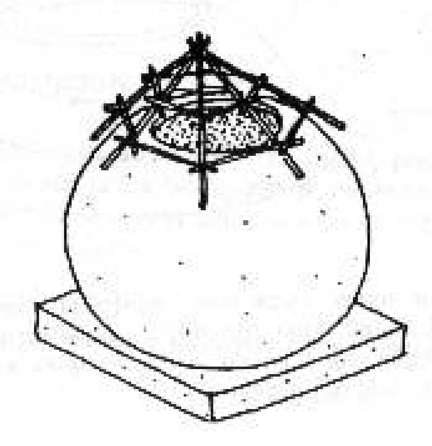


Antes de colocar el siguiente anillo hay que poner lodos sobre el anillo anterior para que los anillos se peguen. Adentro se da un revestimiento con lodo para que quede bien liso.



Después de montarlos puede darse por fuera un acabado de lodo con baba de nopal. Ver capítulo 2.

15 Al final se hace una techumbre ligera con zacate u hojas sobre una estructura de ramas.

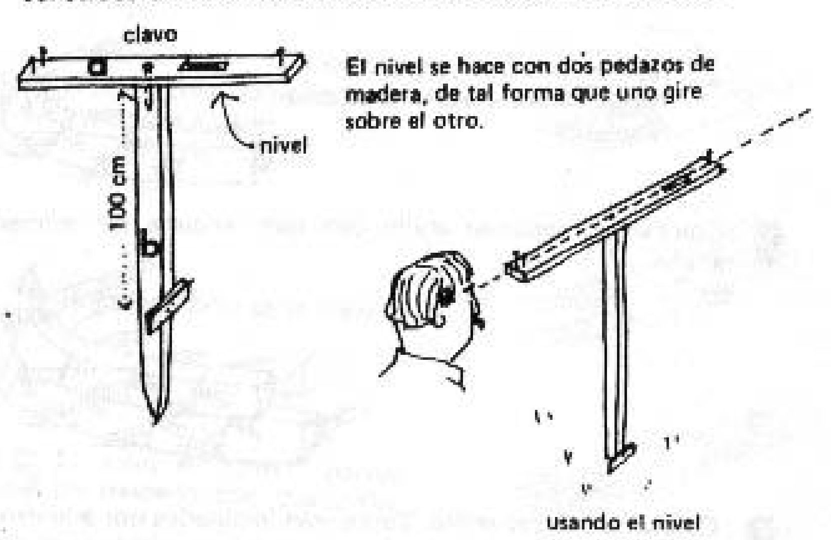


HERRAMIENTAS

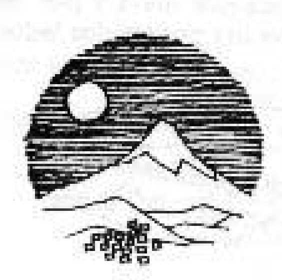
Es muy importante tener las herramientas adecuadas para el tipo de trabajo que se quiere hacer. Muchas veces se atrasa la obra por falta de éstas. Aquí se muestran unas formas de fábricar algunas piezas para facilitar el trabajo.

HERRAMIENTAS DE MEDICION

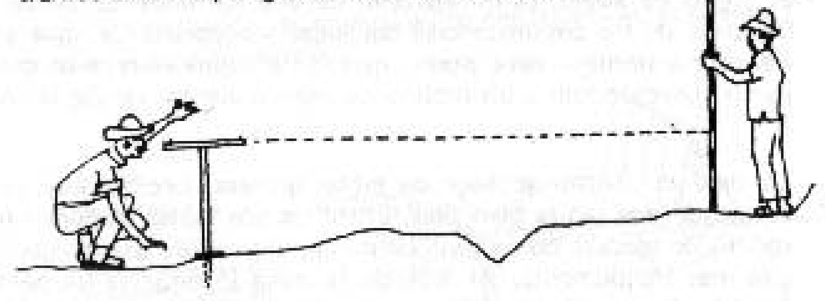
Abajo se muestra un instrumento para nivelar un terreno en la construcción de caminos o los cimientos de los edificios.



Sobre el pedazo (a) se fija un tubo de plástico con burbuja. Se ponen dos clavos a un extremo y uno del otro lado, a la misma altura. El pedazo (b) lleva una tira de madera cruzada a una distancia de un metro.



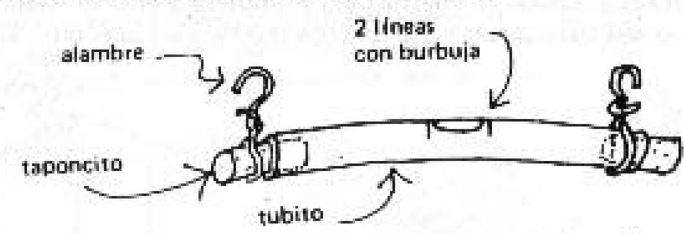
El nivel se usa junto con una balisa de dos metros, pintado con tramos blancos y negros a cada 20 centímetros:



Se entierra el nivel de tal manera que girando la parte (a) la burbuja siempre esté en el nivel. En el ejemplo de arriba, se ve que el lugar donde queda el asistente con la balisa, el piso está 20 cm más alto que donde está el hombre con el nivel.

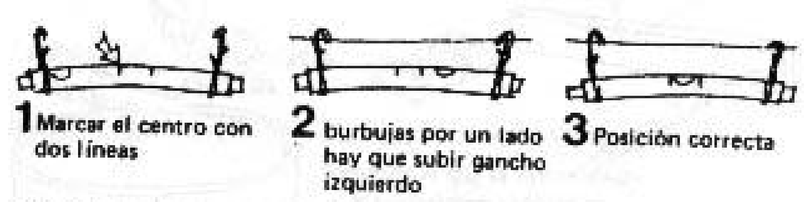
Otro tipo de nivel puede ser hecho con tubo plástico:

Cortar un pedacito, de 5 a 8 cm de un "tubito" de plástico transparente. Colocar un "taponcito" de madera con un alambre en forma de gancho, curvando un poco el tubo.

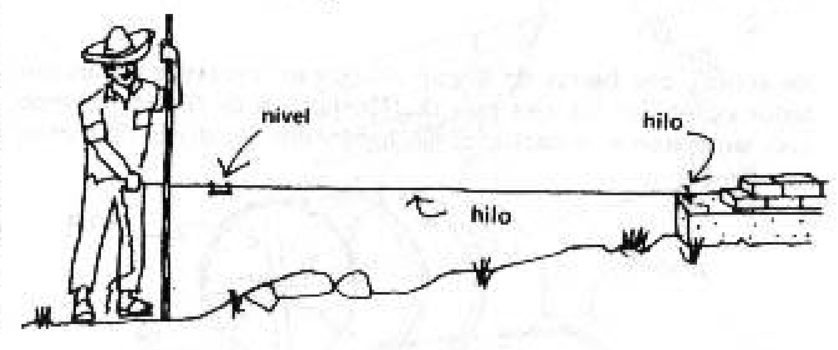


Llenar con agua y se coloca otro taponcito, de tal manera que quede una burbuja de aire. Hacer otro gancho, pero fijo sólo en la tapa, para que se pueda arreglar la burbuja después. Hay que poner una poca de cera en las tapas para evitar que el agua pase la madera.

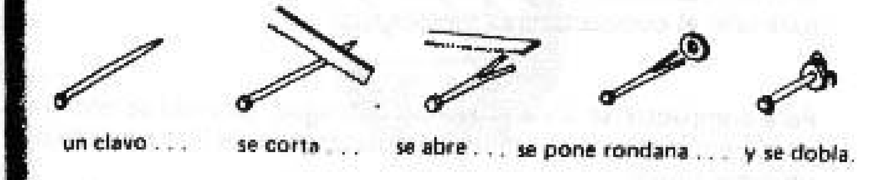
Ahora hay que usar un nivel de carpintero para calibrar —arreglar— su nivel. Se coloca, un hilo a nivel (usando el nivel de carpintero) entre dos postes cerca. Después colgando su nivel se da vuelta a uno de los ganchos para que la burbuja quede en el centro de la dos líneas.



Ejemplo: Para ver a qué altura se debe levantar el otro muro para que esté al mismo nivel que el ya hecho, se tensa bien un hilo y se cuelga su nivel. Cuando la burbuja está en el centro se mide la altura. Ahora se sabe cuántos centímetros faltan para levantar el nuevo muro.

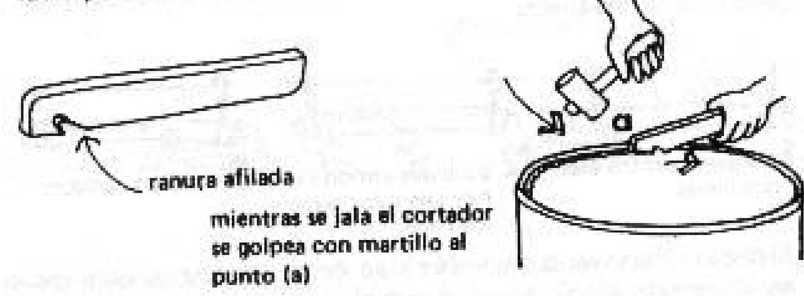


Uniones hechas con clavos para unir placas metálicas:



HERRAMIENTA PARA CORTAR

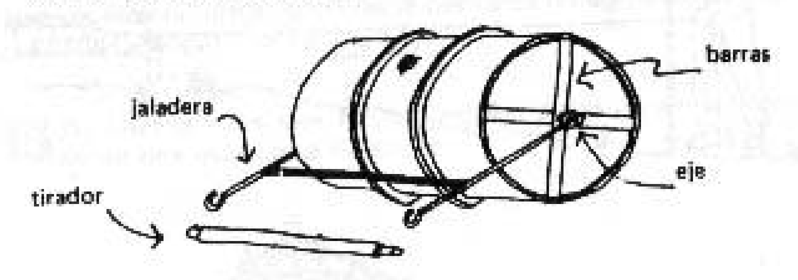
De un pedazo de acero se puede hacer un "cortador" o abre latas para abrir tambos.



COMPACTADOR

Para compactar tierra también se pueden usar tambos.

Se soldan dos barras de 3 mm de espesor cruzadas en los dos lados para fijar los ejes que estarán hechos de hierro redondo con su extremo remachado. Se hacen dos jaladeras de hierro.



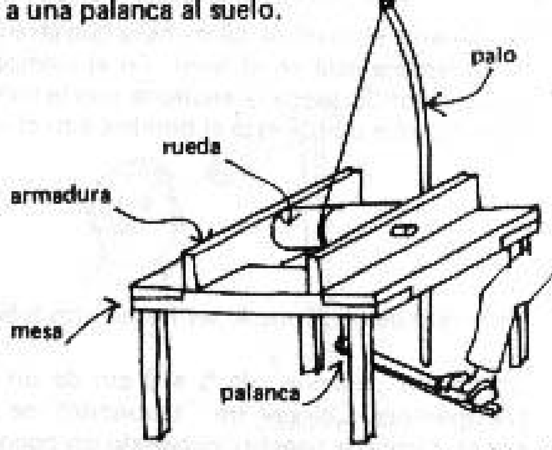
Se puede colocar una pieza de madera para facilitar el movimiento, cuando es hecho a mano. O se puede colocar un animal para jalar el compactador.

Para compactar se llena el tambo con agua. Cuando se termina el trabajo, se vacía el tambo para hacer más fácil el traslado de un lugar a otro.

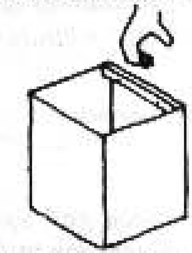
CONSTRUIR UN TORNO

El torno de abajo, es un ejemplo de una herramienta básica. Depende de las circunstancias del lugar –presencia de agua y viento constante– para poder mejorar el funcionamiento del torno conectándolo a un molino de agua o viento, ver capítulo 7.

La base del torno se hace de tablas gruesas. Encima hay un apoyo de dos tablas bien fijas. Entre las dos tablas se pone un rodillo de madera con un eje de metal. Un rodillo más delgado gira más rápidamente. Al lado de la mesa se entierra un palo flexible. Por encima se fija una cuerda que da vuelta al rodillo y después es fijada a una palanca al suelo.



Pisando la palanca, la cuerda baja y empieza a girar el rodillo, la tensión del palo hace que la cuerda regrese dando vueltas al eje.



BOTE PARA MEDIR MATERIALES

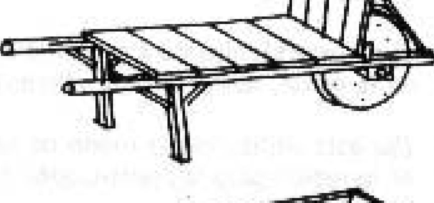
Para preparar las mezclas se usa un bote alcoholero sin tapa. Para facilitar su manejo se le pone una tira de madera de 2 ó 3 cm.

CARRETILLAS

Para la transportación de materiales de construcción, se pueden hacer vehículos o carretillas.

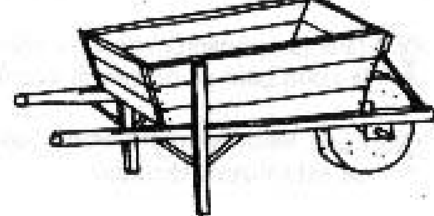
Tipo plataforma

Para el traslado de ladrillos, bloques, madera, piedras, adobes, etc.



Tipo caja

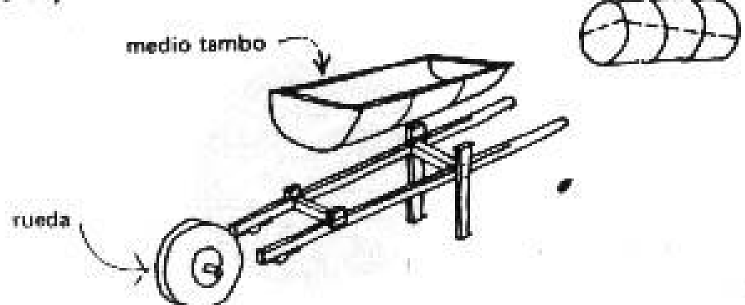
Para el traslado de tierra, concreto, arena.



Hay que reforzar las esquinas de la plataforma y de la caja con pedazos de metal.

Como rueda se puede utilizar una rueda chica de motocicleta o hacer una de madera con un anillo de metal.

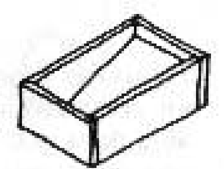
Otra manera es usando un medio tambor con una estructura de hierro o madera. Se corta con soplete el tambor por la mitad pero dejando un lado más grande que el otro.



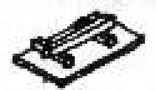
HERRAMIENTAS PARA APLANAR

Se van a necesitar cuatro herramientas:

Yesera con fondo inclinado para mezclas.



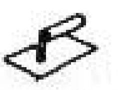
Talacha para poner mezcla.

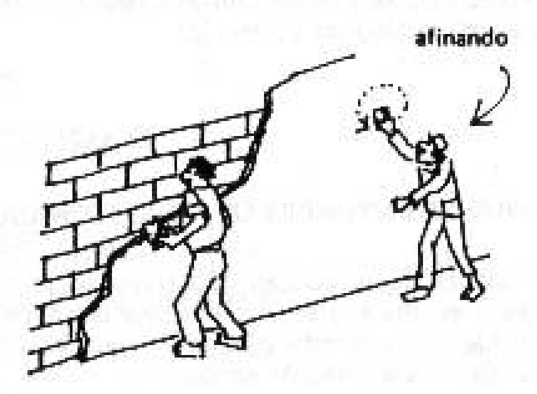


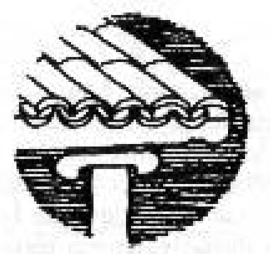
Batidor para mezclar dentro de la yesera.



Llana de metal para afinar.







LAS ECOTECNICAS

¿Qué son ecotécnicas para construcción y qué las hace diferentes a otras técnicas?

Pongamos un ejemplo: cuando se establece una industria en determinada región, puede mejorar las condiciones de vida de la población. Pero no siempre es así, algunas veces una nueva actividad industrial sólo beneficia a unos cuantos y resulta negativa para todos los demás. Otras veces la industria mejora las condiciones de toda la comunidad, entonces se puede decir que se utilizan ecotécnicas.

Lo mismo sucede en la construcción, si el uso de algunos materiales ocasiona temperaturas desagradables dentro de la casa no se utilizó ninguna ecotécnica.

QUE ES ENTONCES UNA ECOTECNICA

Calentar agua con energía solar, en lugar de quemar leña . . . ésto es una ecotécnica. Usar los desperdicios para producir gas y hacer una bomba para subir agua, con partes de una bicicleta vieja . . . son también ecotécnicas.

¿POR QUE?

Porque este calentador solar puede ser hecho con materiales locales. Otra característica de las ecotécnicas es que hacen a la comunidad más independiente de las industrias de fuera. La producción de adobes utilizando arcilla local, es otra ecotécnica, porque el recurso se obtiene de la región y su elaboración dará empleo a los habitantes de esa zona.

Antes de que la gente de la comunidad diseñe o construya sus casas, tiendas, talleres, o lo que sea, debe preguntarse si están utilizando ecotécnicas. Para saberlo, es necesario responder los siguientes puntos:

- ¿La nueva técnica dará satisfacción a las necesidades básicas de la gente, como abrigo, alimentación, salud y eduación?
- ¿Se está utilizando la mano de obra local y los materiales de la región para la construcción?
- ¿En la aplicación de esta técnica participa mucha gente de la zona bajo su propia dirección e iniciativa?
- ¿Los valores tradicionales de la comunidad forman parte de esta nueva técnica?
- ¿Es la técnica sencilla y se presta para la participación creativa de la gente?
- ¿La técnica no provoca la desaparación de materiales o la contaminación del ambiente?
- ¿Se mejora con esa técnica el aspecto de las edificaciones y del medio ambiente que hay a su alrededor?



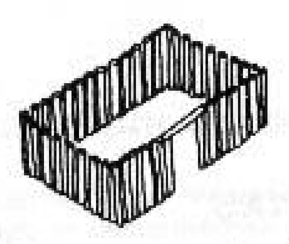

TROPICO
HUMEDO
TECHOS
ESTRUCTURAS
PISOS
VENTILACION
PUERTAS Y VENTANAS
PLAGAS
HUMEDAD
CAMINOS Y PUENTES
4

LA VIVIENDA EN EL TROPICO HUMEDO

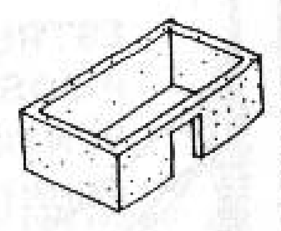
Sería imposible hacer un modelo de una casa típica para el trópico húmedo. Hay demasiados factores locales que determinan la forma de la construcción como:

Presencia de materiales; tipo de mano de obra; costumbres tradicionales; posibilidad de usar materiales de otras regiones; situación financiera de la comunidad y muchos otros.

Un ejemplo es el uso de madera o tierra para paredes, si se tienen estos materiales, las casas se pueden hacer de varios tipos:



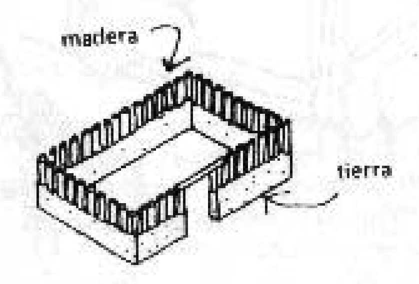
todo madera

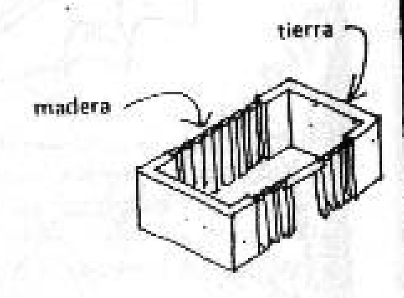


todo tierra



O se pueden combinar los dos materiales:





Entonces la forma de la casa depende de muchos factores:

- el tamaño de la familia
- la disponibilidad de materiales o el dinero para comprarlos
- la manera de la construcción tradicional
- la imaginación y creatividad de la población
- el clima de la región
- las costumbres del uso de los espacios de la región
- las condiciones del terreno

Este manual no puede dar un tipo de vivienda único a construir para toda la gente, ni el mismo para todas las regiones. Cada valle, cada colina, cada bosque, dan condiciones diferentes. Así también en cada grupo de gente que vive en una comunidad. Además, la ocupación de la gente es muy diferente una de la otra; un carpintero necesita una vivienda distinta a la de un comerciante.

Por esta razón, sólo vamos a mostrar algunas maneras de construir, para que el constructor seleccione la más conveniente en cada caso.

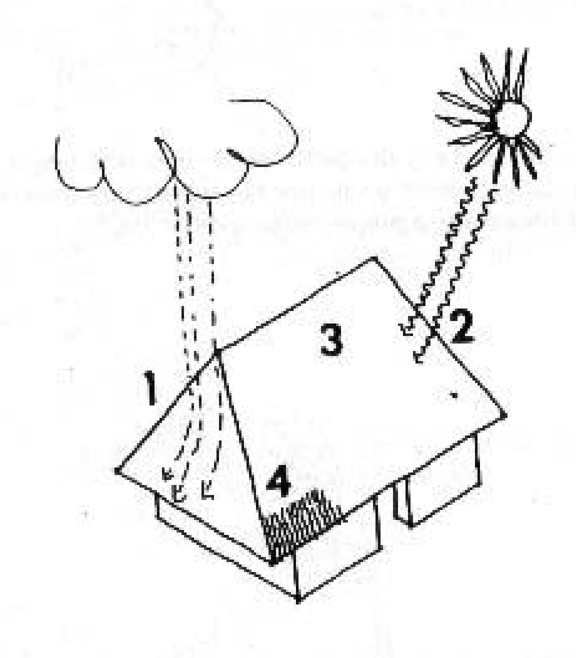
Las siguientes páginas muestran una variedad de formas y estructuras —todas para una zona de trópico húmedo— para dar una idea de qué se puede hacer.

Ante todo se deben estudiar las posibilidades y después hacer la casa según la propia imaginación combinando las formas como uno quiera.

LOS TECHOS

LOS TECHOS

Los techos de las viviendas en la zona del trópico húmedo tienen más inclinación que las casas en otras regiones por estas razones:



1 la lluvia corre más rápidamente.

2 el sol no calienta tanto los materiales del techo (un plano inclinado a los rayos solares calienta menos que un plano en ángulo recto).

3 encima de los espacios en que vivimos, hay un colchón de aire que evita la penetración del calor.

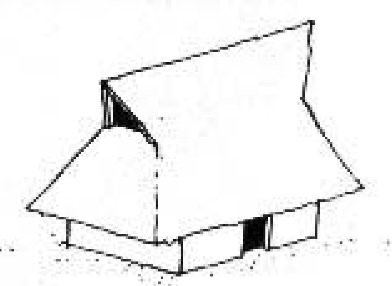
4 muchas veces, los materiales disponibles como zacate, hojas, tejas, no se pueden colocar planos.

Con algunos detalles se logra que en el interior de la casa, la gente se sienta más fresca.



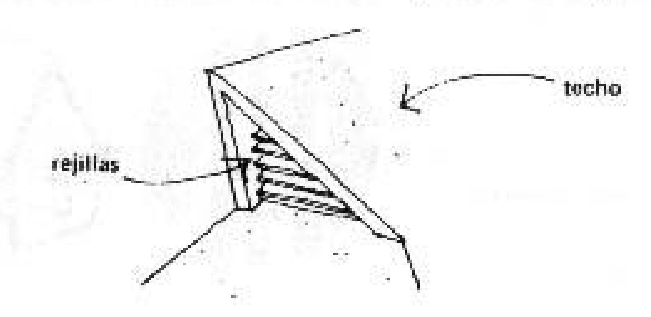
La forma básica es de 4 planos, cuyos aleros sobresalen bastante por sus lados.

Para mejor ventilación, se abre la parte más alta de los planos más chicos.



Para evitar que la lluvia entre, hay que continuar las cumbres de los planos más grandes.

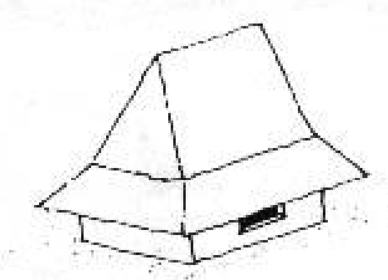
La abertura de la ventilación, se cierra con ventilas hechas de tiras de madera y puestas de tal manera que la lluvia no penetre:



LOS ALEROS

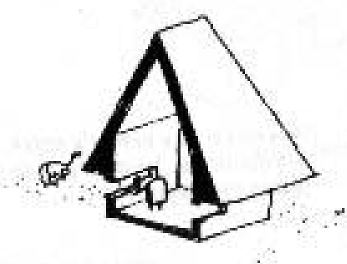
Para proteger las paredes contra el desgaste causado por el sol y lluvias hay que dar aleros a los techos.

Como los aleros deben salir sobre las paredes, se puede hacer la parte de abajo de los planos con una inclinación menos fuerte.



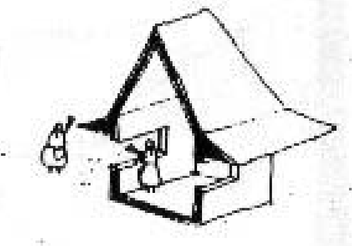
techos con doble inclinación

Abajo hay un corte de una casa con sus aleros en un plano igual del techo. La casa no podría tener ventanas tan bajas:



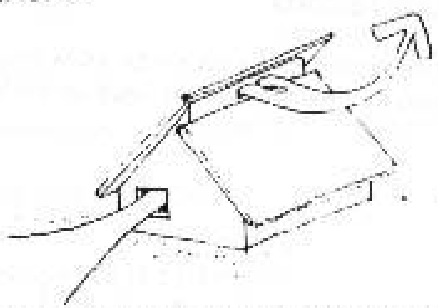
ventana demasiada baja

Otro corte es de una casa con sus aleros en un plano diferente que el del techo. Ahora si se pueden tener ventanas:

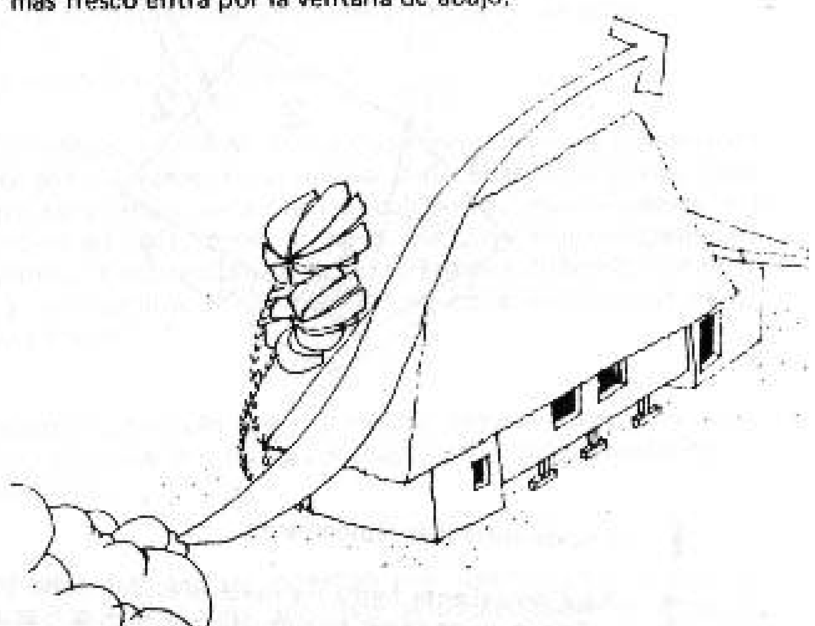


aquí está bien . . .

UNA BUENA VENTILACION



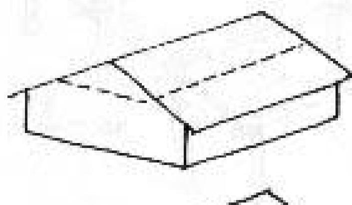
Bajando un lado del techo se obtiene una mejor ventilación. El aire caliente sube y sale por la ventana de arriba, mientras el aire más fresco entra por la ventana de abajo.



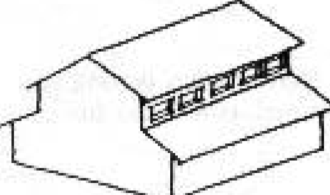
Ejemplo de una casa en el trópico húmedo, donde las recámaras tienen el piso más elevado que el resto de las habitaciones.

Hay un techo de tres aguas, con un lado contra la dirección del viento dominante y una abertura cerca de la cumbrera para ventilación. El aire caliente que está abajo del techo puede salir y el aire fresco que está cerca del suelo entrar.

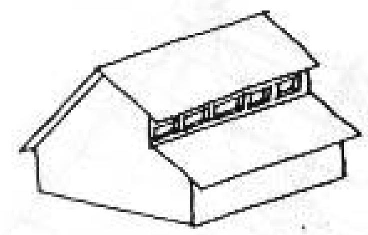
Para utilizar mejor el espacio entre el techo y el tapanco, se puede subir parte del techo:



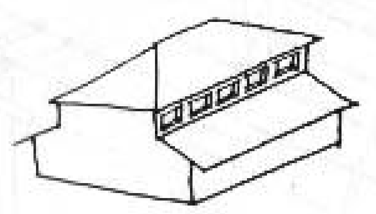
será como levantar la parte central del techo.



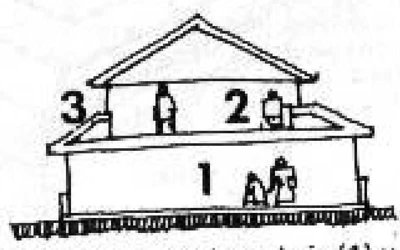
entre los dos techos se colocan ventanas a los 2 lados.



se pueden colocar las ventanas por un sólo lado.

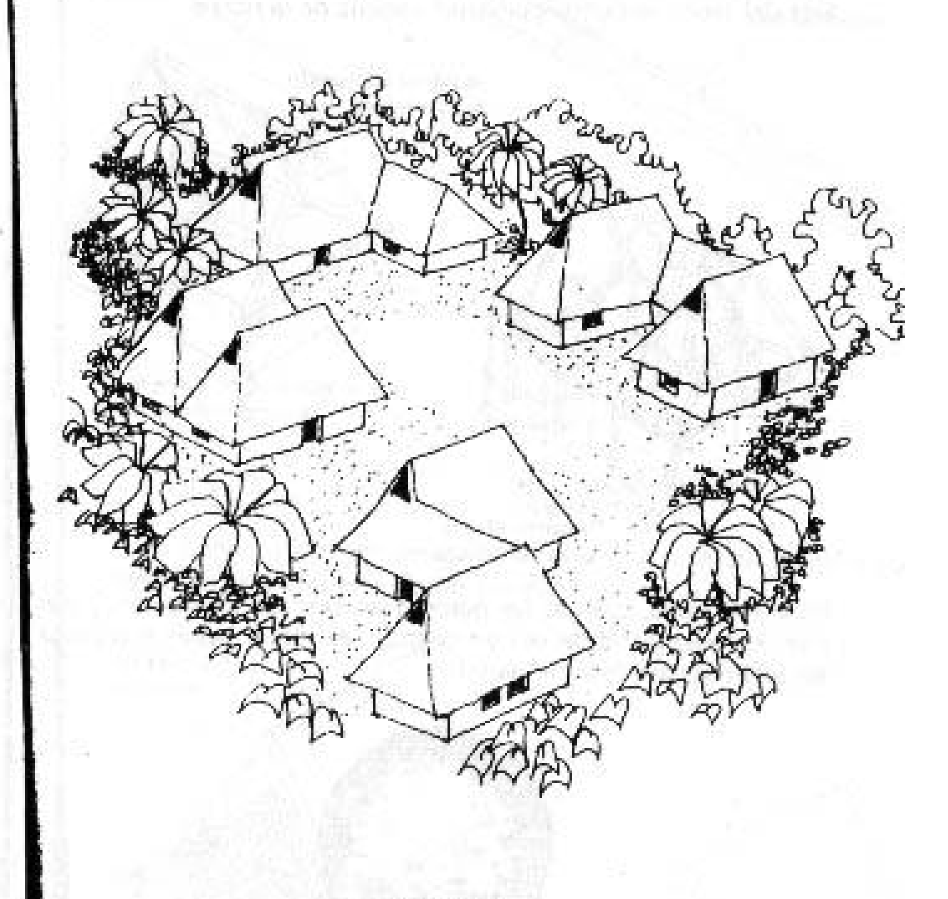


también esta forma se combina con techos de 4 aguas.



Corte de una casa mostrando los cuartos de la planta baja (1) y planta alta (2). El área abajo del techo se utiliza para guardar cosas (3).

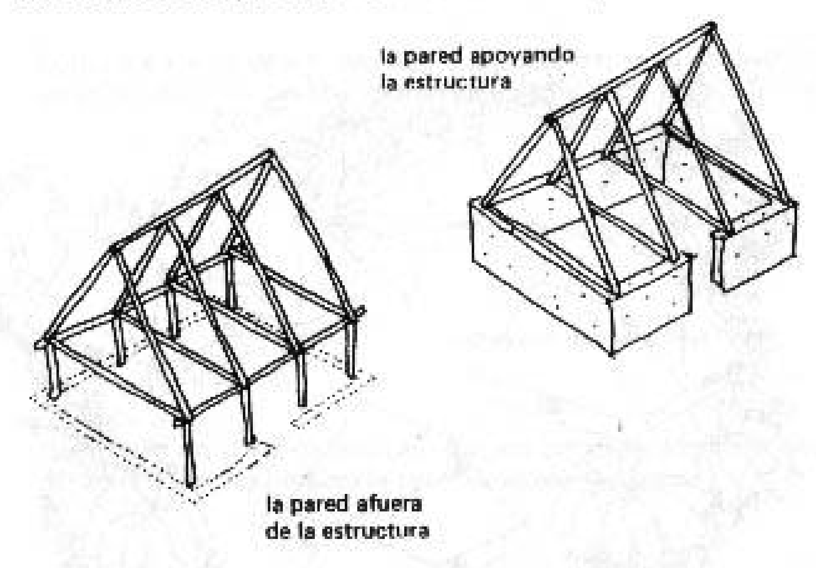
En regiones donde no se encuentre madera de tamaño suficiente para hacer grandes estructuras de techos, se tendrá que hacer en cada habitación un techo independiente.



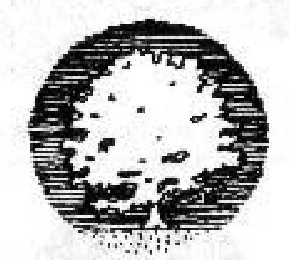


LAS ESTRUCTURAS

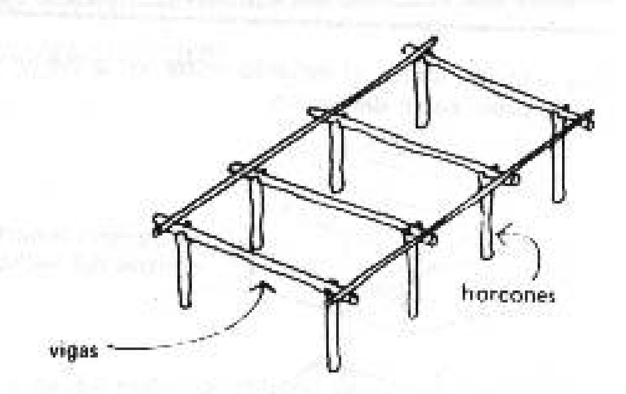
Cuando las paredes son de materiales resistentes y durables al clima, como tabicones, piedras o bloques de concreto, la estructura del techo se puede construir encima de la pared.



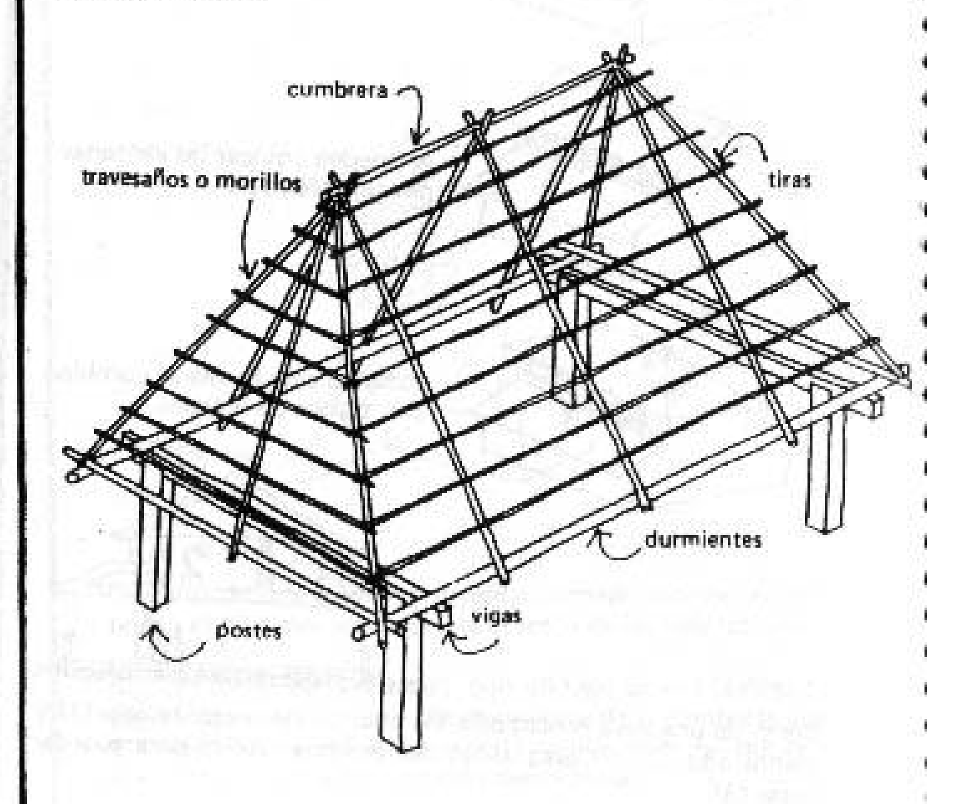
En otros casos, cuando las paredes no son tan resistentes y van a ser reconstruidas de vez en cuando; es mejor hacer el soporte del techo separado de la pared.



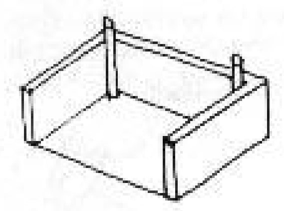
Pero sin importar qué material se utilice para las paredes, hay que construirlas bajo un techo inclinado con uno o más lados (es decir de 1, 2 ó 4 aguas). Siempre deben tener grandes aleros para proteger las paredes de las lluvias.



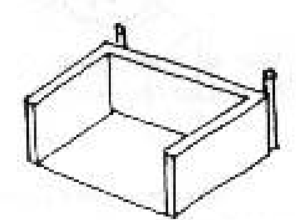
La siguiente estructura es para el techo básico de una casa pequeña. Las casas más grandes deberían tener más horcones y vigas principales.



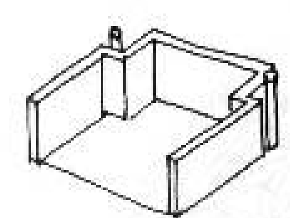
Se pueden hacer variaciones en la posición de los horcones que soporten la estructura del techo con respecto a las paredes:



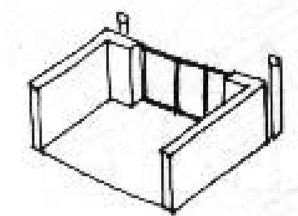
A Los horcones cuando están dentro de las paredes, están protegidos contra la humedad.



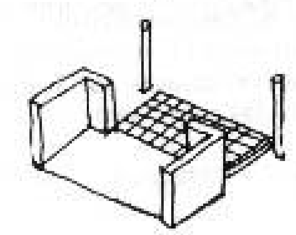
B Los horcones, cuando están afuera de las paredes, no ocupan espacio dentro de la casa.



C Lo mejor es poner los horcones parte afuera y parte adentro. Además, las paredes con más esquinas son mucho más resistentes a los temblores.

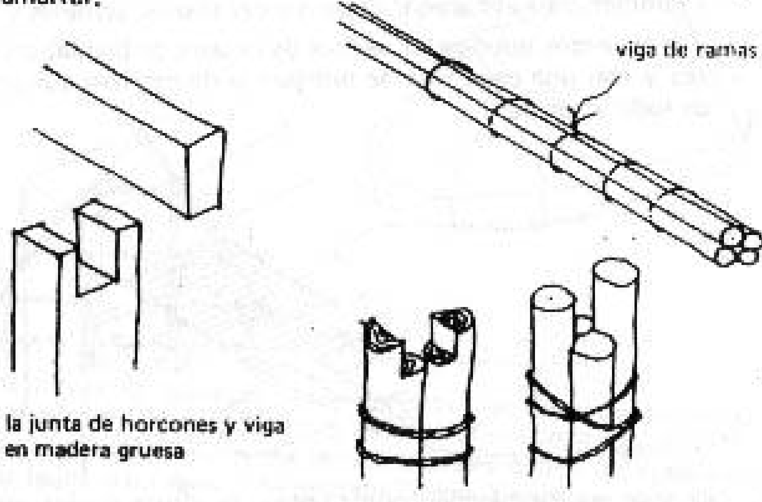


D En este ejemplo se ha utilizado la posición de los horcones para poner una ventana grande o pared celosía, la pared está protegida de la lluvia.

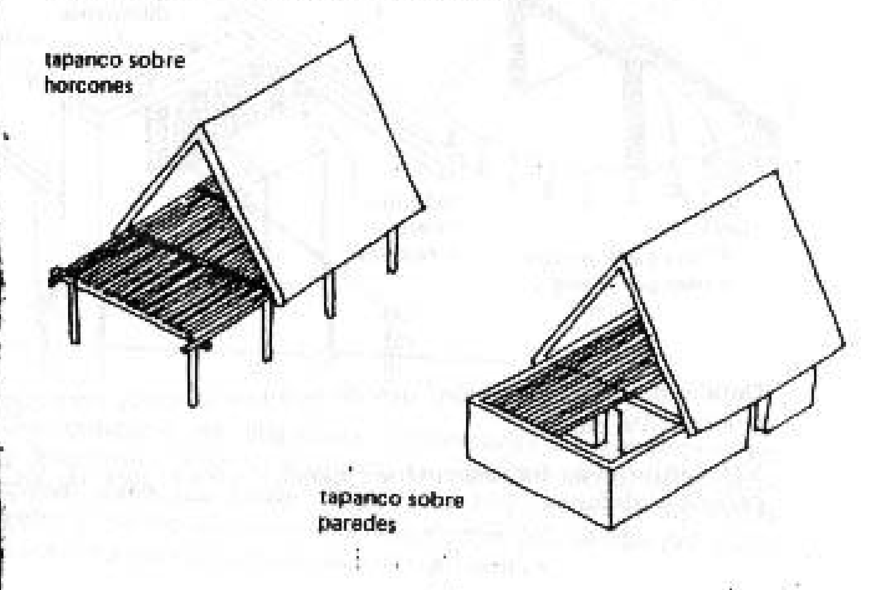


E Poniendo los horcones más afuera todavía se hace una área cubierta de terrazas.

Cuando no hay madera gruesa para los horcones y vigas, se atan algunos postes más chicos, usando alambre o bejuco para amarrar.



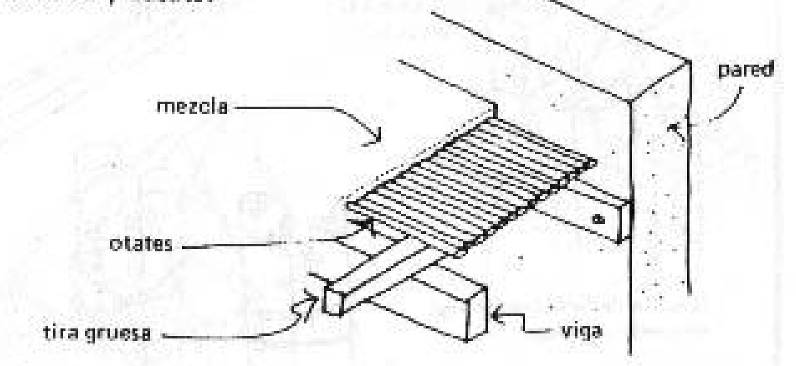
Los tapancos pueden ser parte de la estructura del techo o ser parte de la estructura de las paredes:



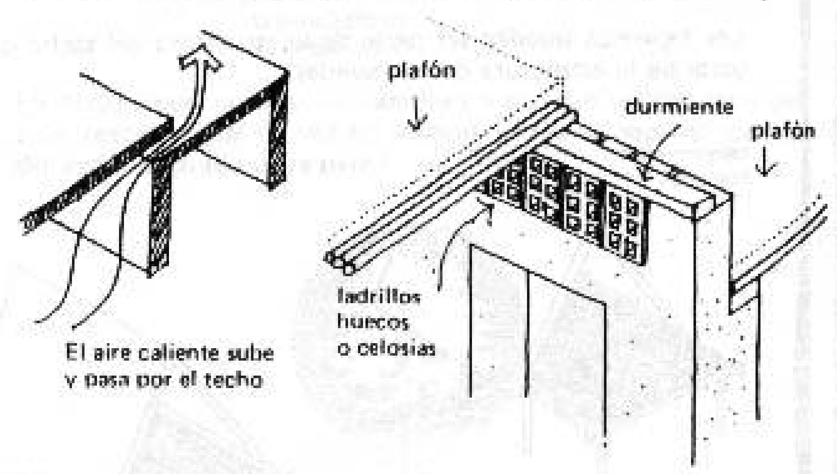
TAPANCOS

Los tapancos sirven para mejorar la ventilación de los espacios y también para almacenar cosas o secar granos, semillas y frutos.

Los tapancos pueden ser hechos de petates de bambú o de carrizos y con una capa fina de mortero o de carrizos con una capa de lodo y zacate.



Cuando es posible hay que cambiar la altura de los techos o plafones en cuartos adyacentes para ventilar los espacios:

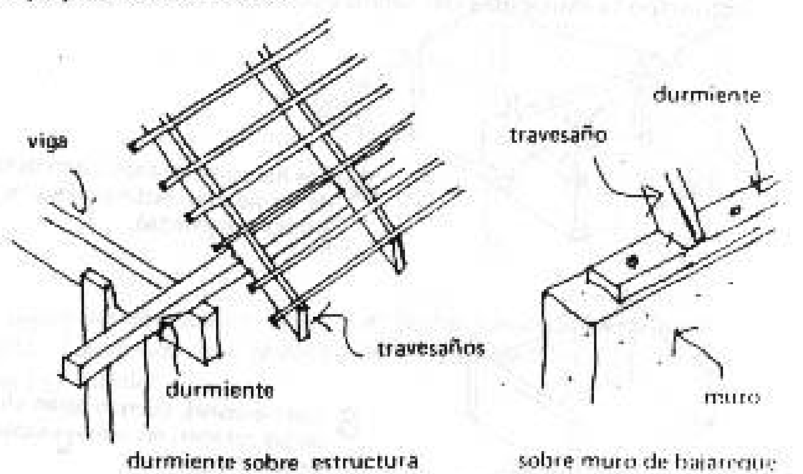


Detalle de la construcción: uso de ladrillos abiertos para que el aire caliente escape.

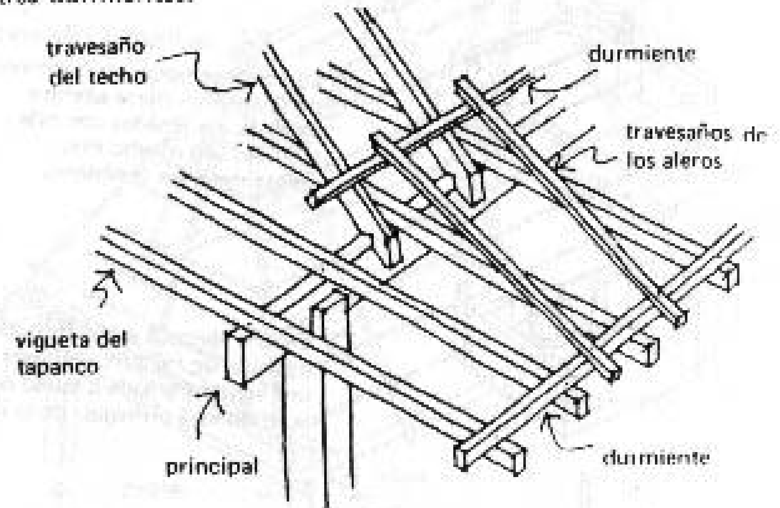
Ver capítulo 3, como construir paneles para el piso de los tapancos o plafones.

DURMIENTES

Los durmientes que reciben los trabesaños inclinados del techo se apoyan sobre el muro.



Cuando se construye un techo con doble inclinación, se usan tres durmientes.

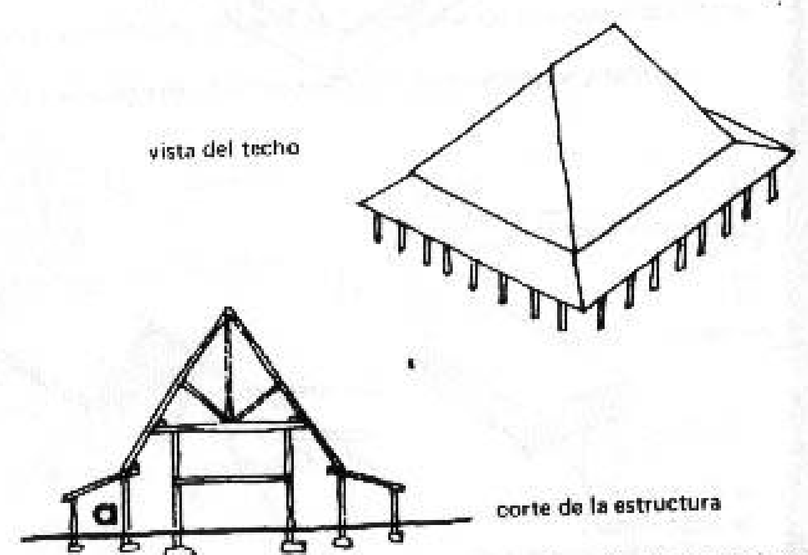


El durmiente debe estar bien fijo sobre las paredes. Se corre el peligro de que si éste se desliza, las vigas del techo se pueden soltar y la estructura podría caer.

TECHOS PARA CUBRIR GRANDES CLAROS

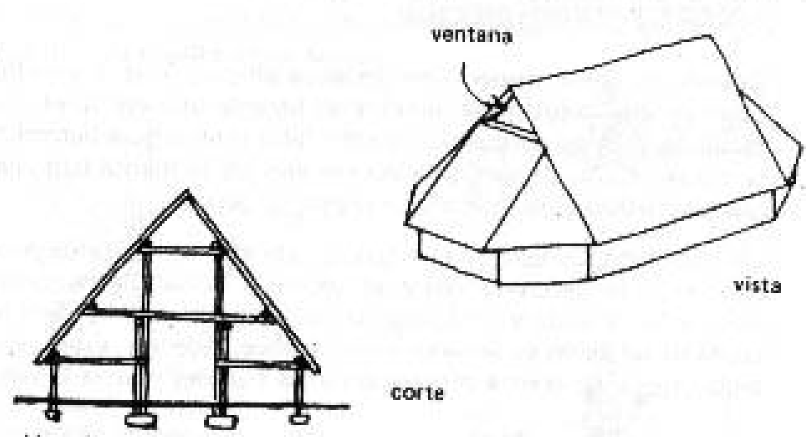
Estos tipos de estructuras pueden servir para escuelas, mercados y otros de servicio a la comunidad. Sin embargo son estructuras para construirse en zonas forestales, donde se pueden encontrar troncos largos. Como el techo va a ser muy alto y pesado, hay que enterrar piedras planas para apoyar los postes u horcones.

Tres ejemplos de techos de grandes claros. Todos tienen aberturas de ventilación en sus techos.

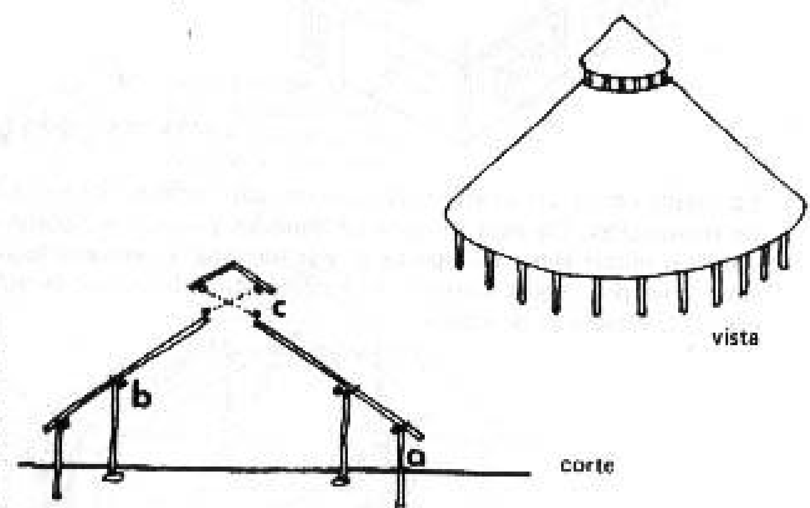


Una estructura sencilla con apoyos centrales. Alrededor del espacio central se hace una arcada. Adentro hay dos pisos para tener una área de almacenamiento arriba, los espacios laterales pueden ser tiendas (a).

Nota: Las zapatas de la parte central son más grandes.



Una forma de estructura que necesita troncos bastante largos. La parte central es más alta y a los lados se construye un entrepiso o galería elevada, los techos laterales deben ser colocados más bajos para tener una ventana triangular grande para iluminar el centro.

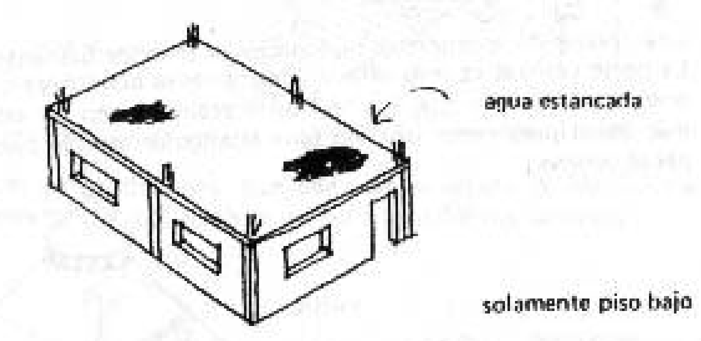


Una estructura más elaborada: los horcones (a), son enterrados y deben estar bien amarrados a las vigas del techo, las vigas se apoyan sobre los postes (b). Arriba hay un anillo de ramas juntas y atadas con refuerzos diagonales (c). Arriba del anillo existe otro techo. Los puntos son vigas-anillos.

FASES DE CONSTRUCCION

Cuando la gente dispone de terrenos chicos, y va a construir casas de dos pisos, generalmente se levanta una estructura con techo de losa de concreto. Cuando falta dinero para hacer toda la construcción de una sola vez, se vive en la planta baja, para que posteriormente se le añada el piso de arriba.

Un problema es que en el trópico, este tipo de vivienda no da suficiente protección contra el sol ni la lluvia; da demasiado calor a la vivienda y en época de lluvia queda muy húmeda por causa de las aguas estancadas en los techos. Además, este tipo de techo no proporciona protección a las paredes contra la lluvia.



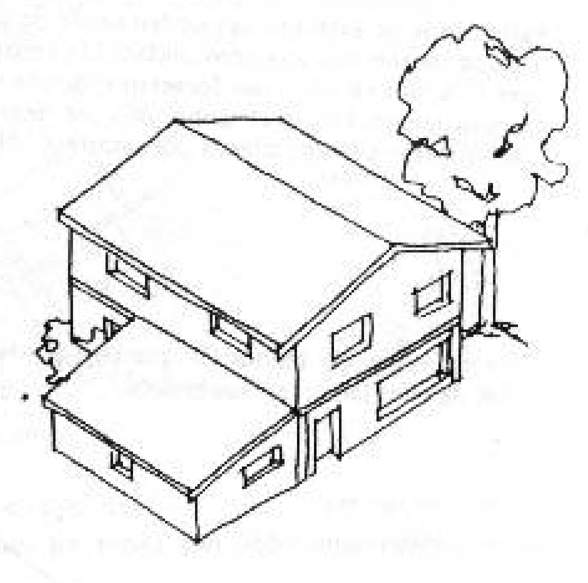
solamente piso bajo

Es mejor construir primero el segundo piso con un buen techo de protección. De esta manera las paredes pueden ser construidas con materiales más ligeros y más baratos. El espacio bajo la losa sirve por algún tiempo de área sombreada donde la gente come, trabaja o se descansa.

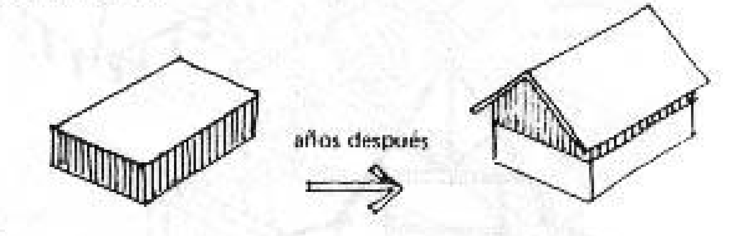


solamente piso alto

Más tarde se continúa el primer piso tanto abajo como a los lados.



Entonces en vez de:



Se debe hacer:



ESTRUCTURAS DE BAMBU

El bambú es un material para las estructuras del techo pero hay que poner mucho cuidado en las uniones entre troncos. No solamente es importante amarrarlos bien sino también moldear las partes en contacto.

Siempre trate de poner las uniones cerca de los nudos. Las partes de enmedio pueden quebrarse más fácilmente que en los nudos.

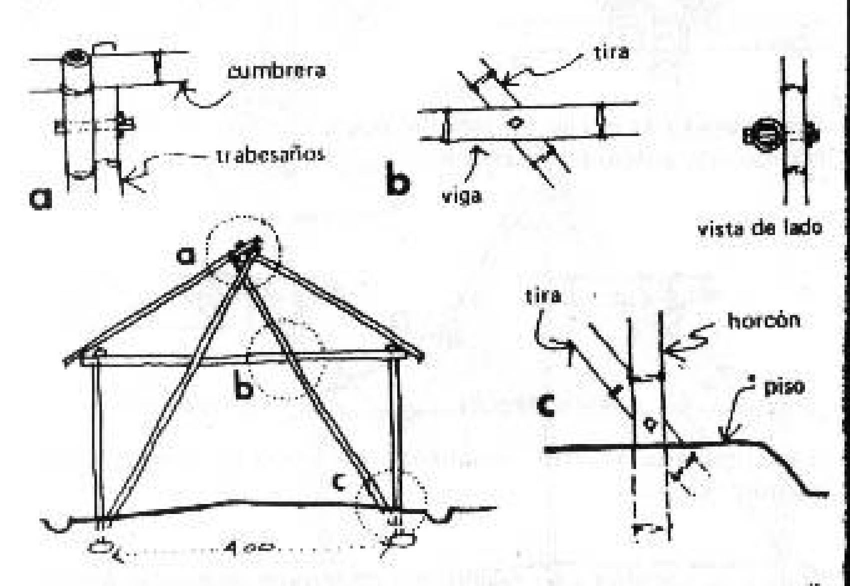
Los cortes más usados para moldearlos son:

(a) asiento simple
(b) asiento con lengueta
(c) asiento con perno.



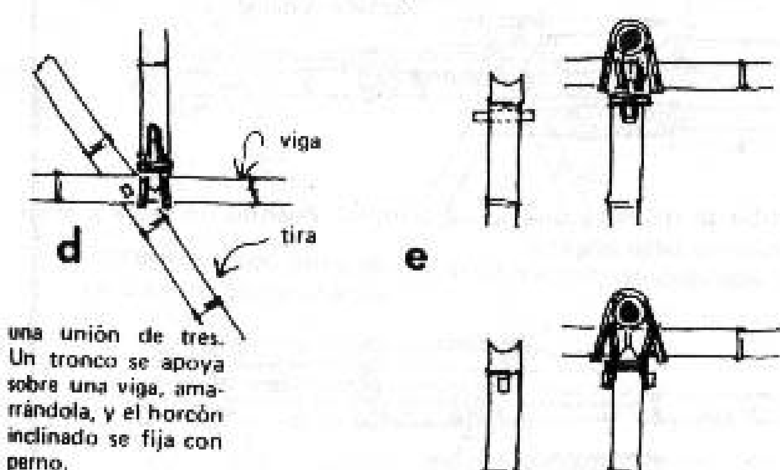
Se usa un perno de madera dura para atar las cuerdas o alambres.

Estructura de una casa pequeña sin divisiones por adentro.

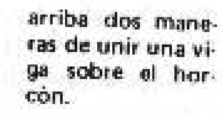


Nota: Los círculos muestran los detalles que se explican en dibujos más grandes y claros.

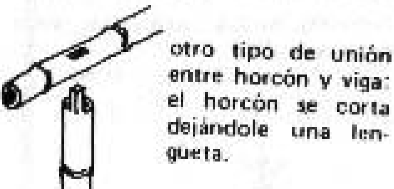
En una casa más grande se colocan las paredes de división donde hay tiras de rigidez en en centro.



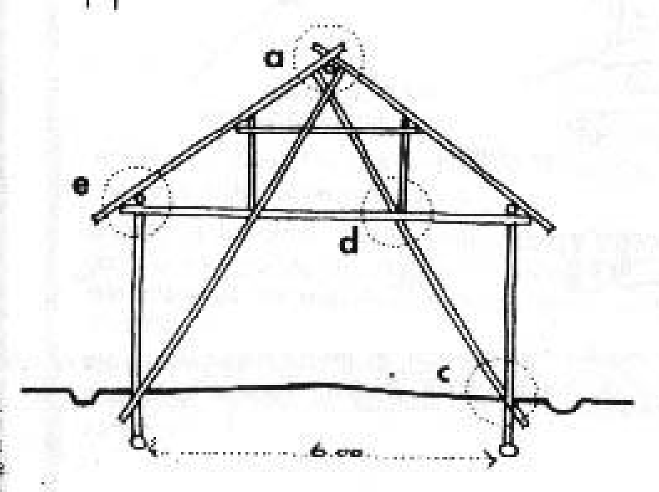
una unión de tres. Un tronco se apoya sobre una viga, amarrándola, y el horcón inclinado se fija con perno.



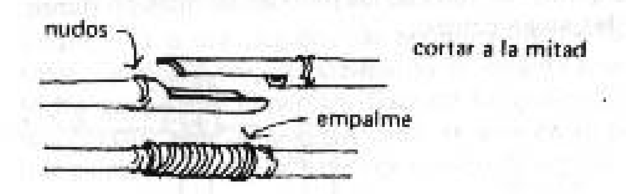
arriba dos maneras de unir una viga sobre el horcón.



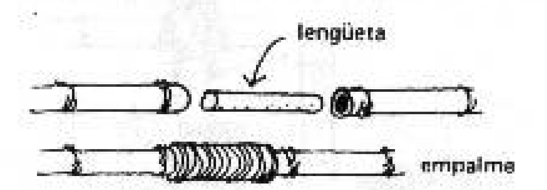
otro tipo de unión entre horcón y viga: el horcón se corta dejándole una lengueta.



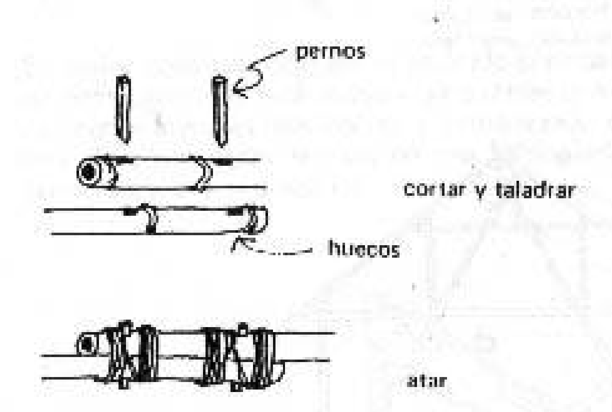
OTRAS CONEXIONES EN BAMBU



Arriba se muestra una junta o unión, cuando no se va a tener presión o peso encima.

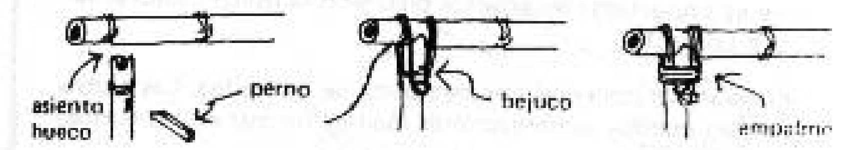


Aquí se muestra otro tipo de junta, cuando vaya existir presión por encima. Hay que dejar los primeros nudos para dejar pasar la lengüeta. Es una junta bastante resistente.

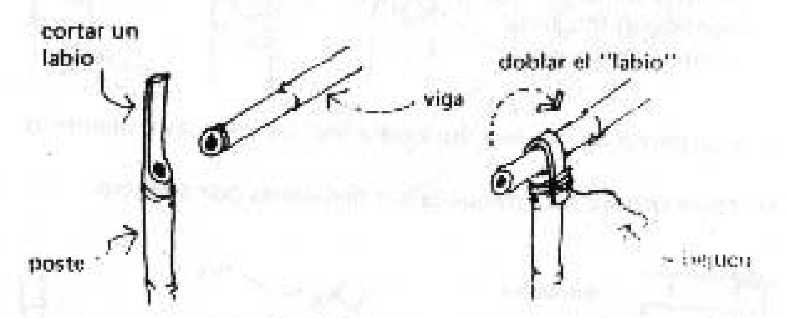


Cuando haya mucha más presión, es mejor hacer una junta con algunos pernos de madera dura. De esta manera la junta no se abre.

Las conexiones o juntas de bambú se hacen con pernos y bejucos o cuerdas. Normalmente se colocan los pernos cerca de las divisiones (nudos) que hay en el bambú. Después se hace un empalme bien unido. Como protección contra insectos se cubre el empalme con chapopote o aceite quemado.



La viga se une al horcón, asentándola en el asiento y amarrarla con bejuco, alrededor del perno.



Otra manera es cortar un labio al poste (encima del nudo) doblando éste y después amarrarlo.

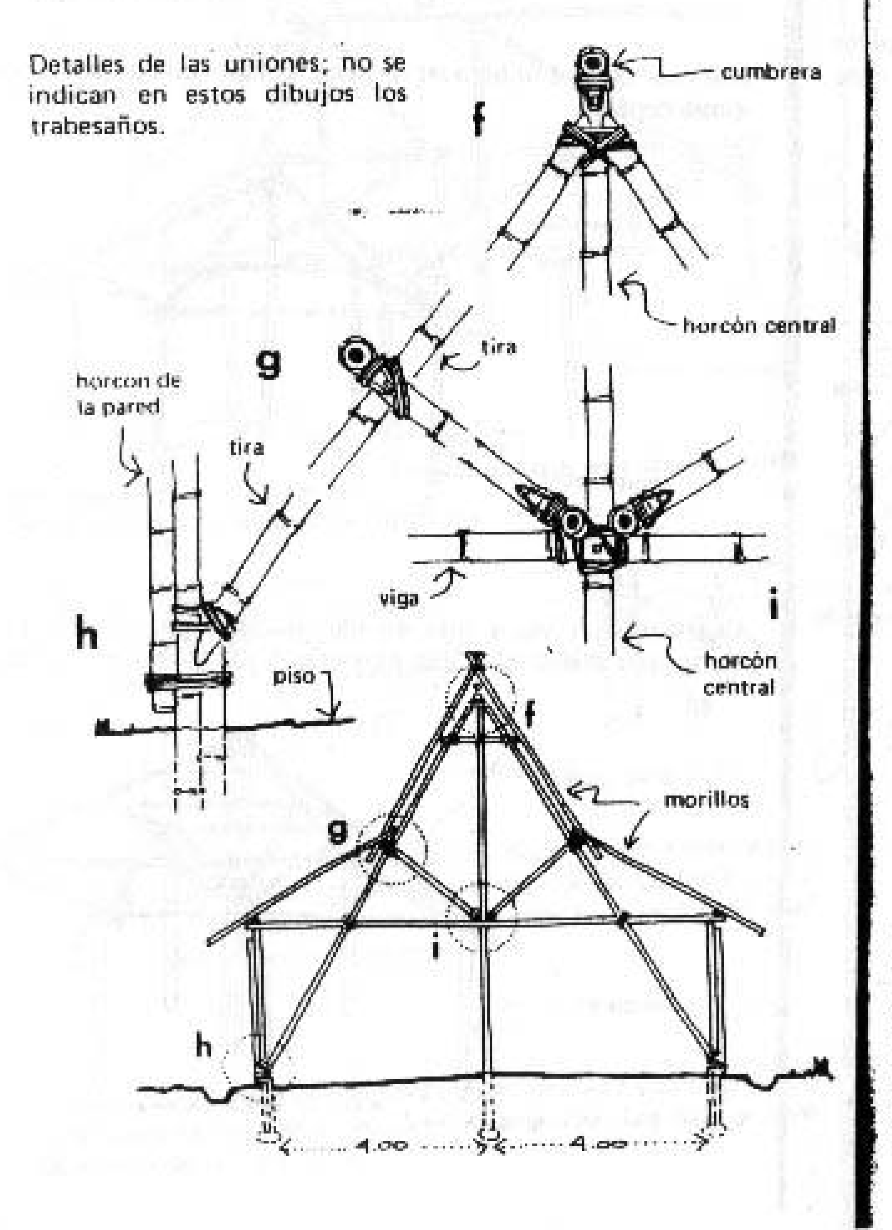


Las cumbreras se atan igualmente, cortando un asiento y poniendo pernos.

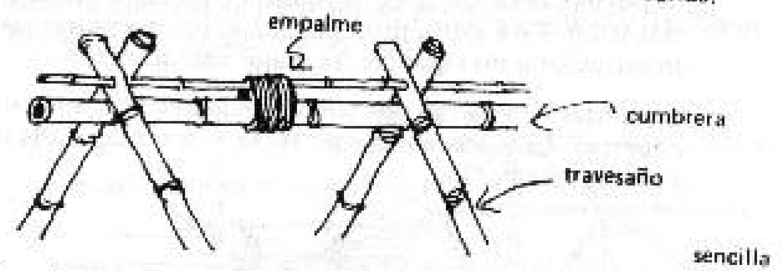
Nunca se deberán usar clavos en estructuras de bambú porque éste se debilita y se puede partir.

Una casa con horcones centrales. En los centros donde hay estos horcones se pueden ubicar las paredes de división entre las habitaciones. Esta casa tiene 2 claros de 4 metros cada uno.

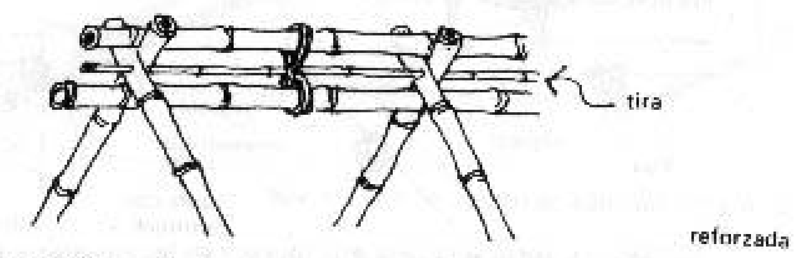
Detalles de las uniones; no se indican en estos dibujos los trabesaños.



Detalles de la estructura del techo: cumbreras y travesaños.



En regiones con muchos y fuertes vientos, se usan dos cumbreras con una tira enmedio.



También en techos con mucha inclinación se tienen los postes de la cumbrera uno arriba del otro. En un techo menos inclinado se les tiene uno al lado del otro.



Amarrando bien los dos postes de la cumbrera se dará mucha más estabilidad a los travesaños.

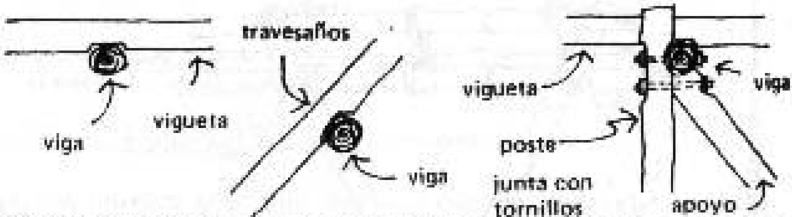
Cuando el material que se utiliza para el amarre es vegetal, se corre el peligro de un ataque de insectos, y por otra parte, si este material es metálico (por ejemplo alambre) éste podrá oxidarse.

Por esta razón los empalmes deberán quedar visibles para inspecciones de vez en cuando para reemplazarlos, cuando sea necesario.

ESTRUCTURAS DE TRONCOS

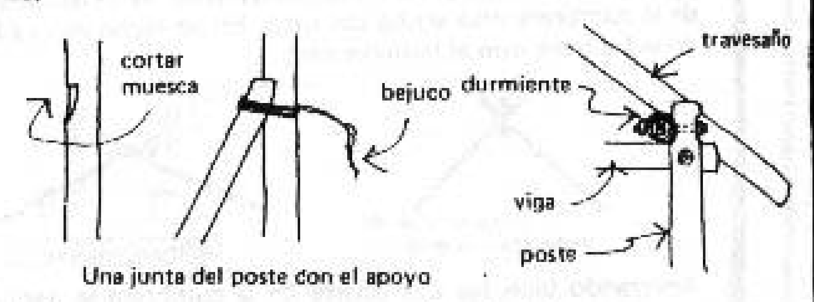
Se puede cortar un poco la madera para las uniones sin hacerla más débil. Para estructuras pequeñas, basta amarrar las uniones; en estructuras más grandes, es mejor usar tornillos.

Las juntas se amarran con cuerda, bejuco o se fijan con tornillos y tuercas. La madera debe ser recta y antes de usarla se le debe quitar la cáscara.



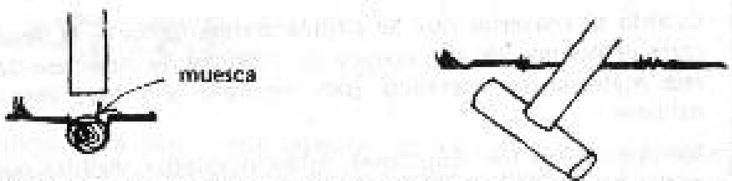
Arriba se muestra una junta, con pedacitos de madera, se fijan los empalmes. Note el corte.

También se corta una pequeña muesca en las viguetas y travesaños.



Una junta del poste con el apoyo

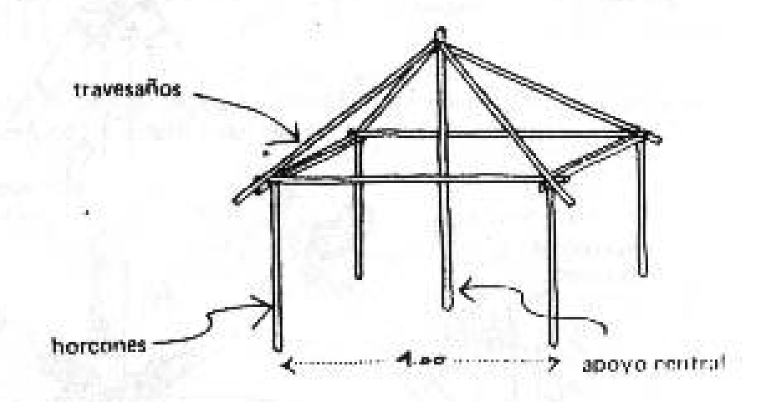
Aquí se muestra como usar zapatas hechas de troncos.



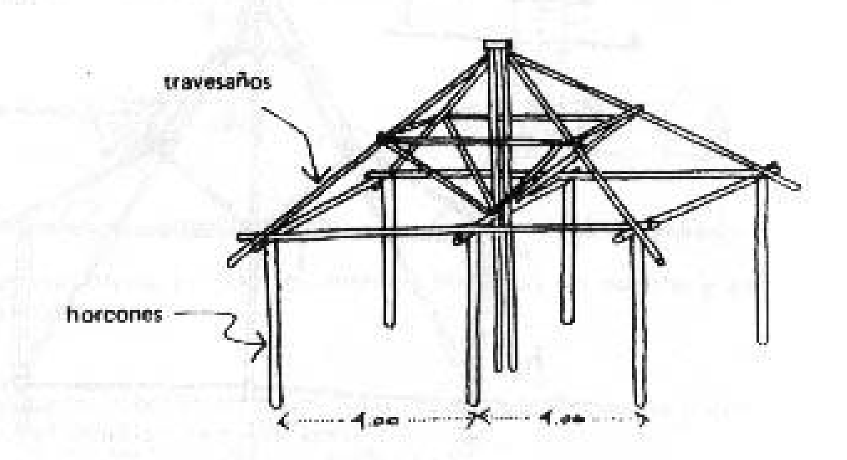
Fijarse bien, donde hay que hacer muescas en los troncos.

En seguida se indican otras maneras de armar las estructuras de los techos de las casas. Las columnas se pueden hacer de bambu o de otra manera. De todos modos hay que dar protección a las partes enterradas con chapopote o aceite quemado.

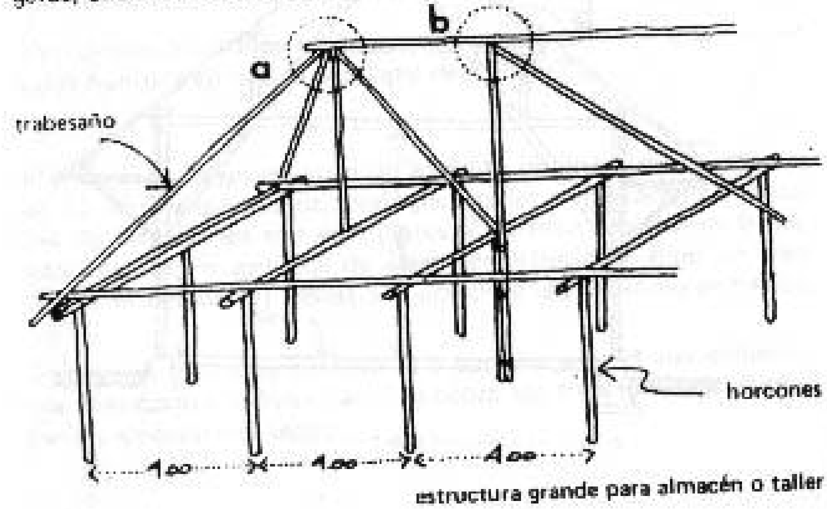
Una casa chica con paredes de igual tamaño, con un poste como apoyo central.



Una casa dos veces más grande, necesita una estructura del techo más elaborada. Más horcones y un apoyo central doble.

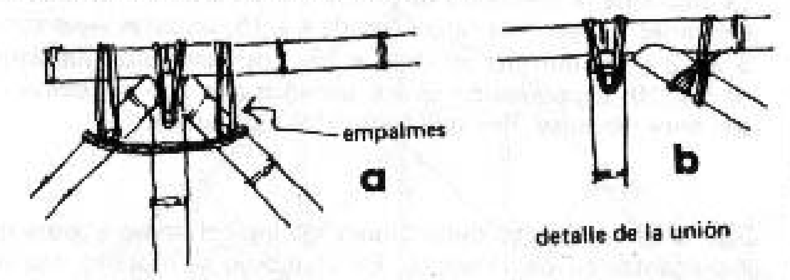


Para los talleres o almacenes se pueden usar estructuras más ligeras, cuando el techo se cubre con láminas y no tendrá paredes.



estructura grande para almacén o taller

Abajo algunos detalles de la cumbrera:

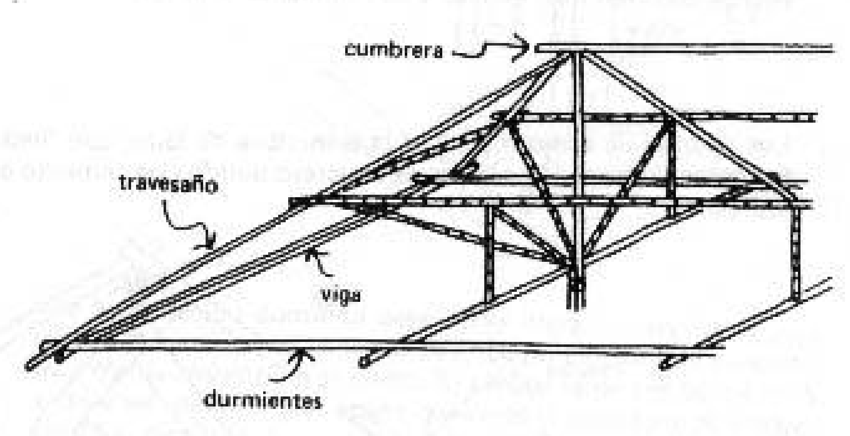


detalle de la unión

El secreto de hacer un buen techo, es hacer las conexiones con mucho cuidado y bien atadas. Corte las puntas de los troncos cerca de los nudos y use pernos para atar las cuerdas. Es más trabajo . . . pero el techo dura más.

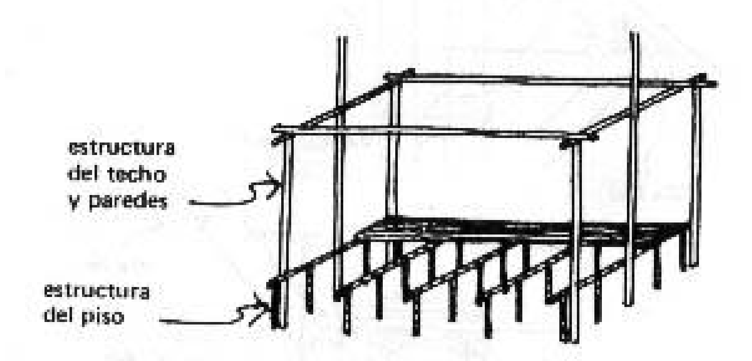
La estructura básica del techo se cubre primero con una estructura ligera de tiras que recibirán el acabado. Las tiras se usan para amarrar la capa final.

Cuando el claro es más grande todavía, hay que reforzar la estructura con una tira a la mitad entre la cumbre y los aleros. Abajo se indican cuales son las tiras.



. . . .no se muestran aquí los horcones

En regiones con suelos muy húmedos, es mejor subir los pisos:

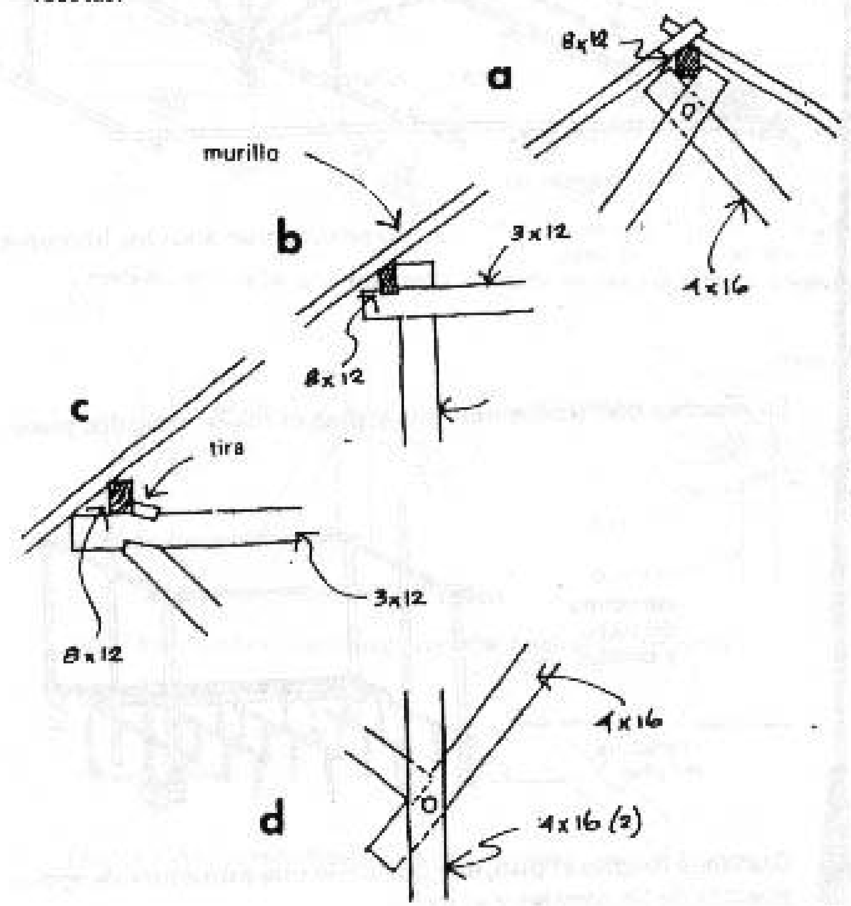


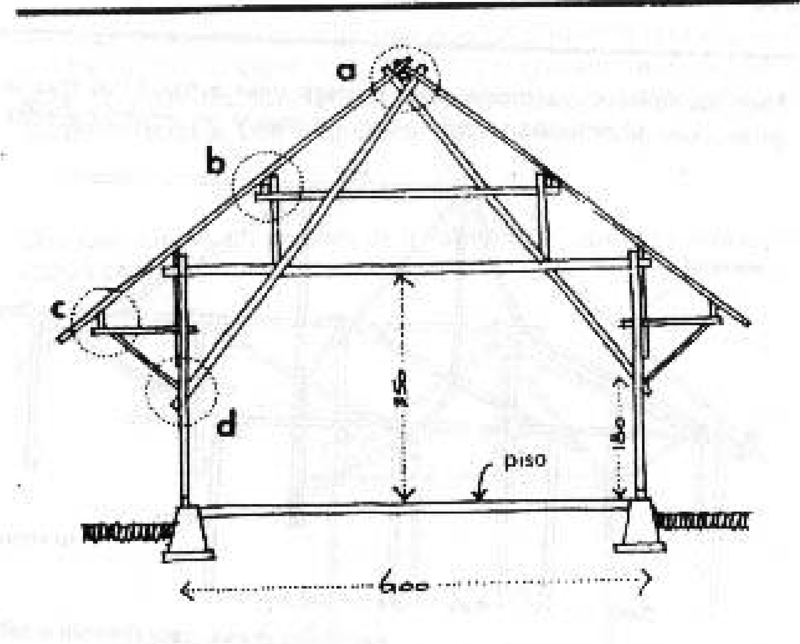
Cuando se levanta el piso, hay que darle una estructura de apoyo separada de las paredes y el techo.

ESTRUCTURAS DE MADERA CORTADA

Para edificios de usos públicos como clínicas o escuelas, es mejor usar madera trabajada, como sale del aserradero. Las juntas son hechas con tornillos, tuercas y con rondanas dentadas.

Los detalles de abajo muestran la estructura de lado, que tiene 6 metros de claro. El piso es de concreto pulido con cemento o losetas.





La altura de la cumbrera es de 5 1/2 metros arriba del piso. Las columnas y vigas más largas son de 4 x 16, las otras vigas son de 3 x 12 y los durmientes de 8 x 12. Los travesaños pueden ser de 5 x 10; dependiendo de los tamaños con que se cuenten. Si son muy delgados, hay que colocarlos más juntos.

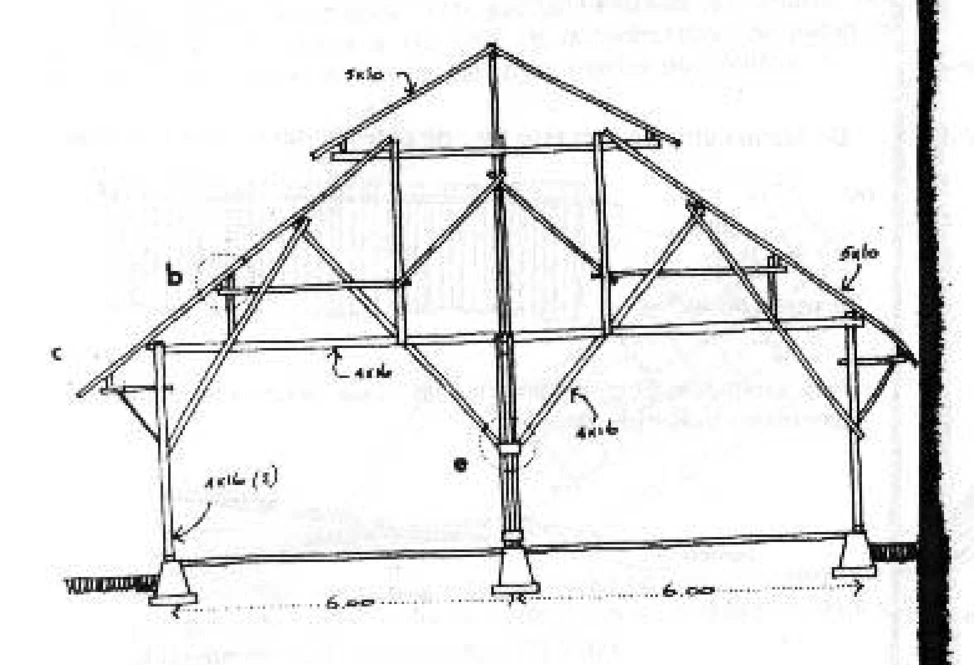
Sólo están dadas las dimensiones de las columnas y vigas más importantes en centímetros. En el dibujo se muestra una viga que mide 4 x 16. Si hay un número entre paréntesis quiere decir cuántas piezas entran.

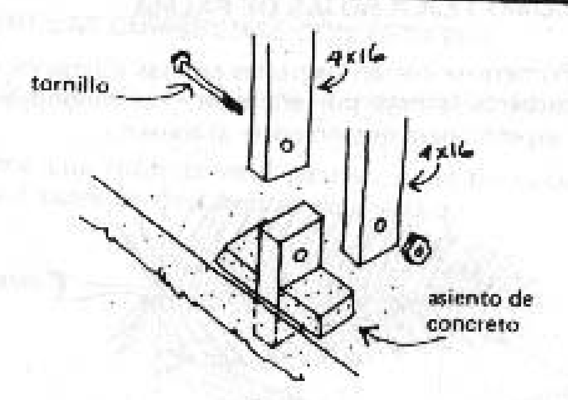
La viga de la cumbrera y los durmientes son colocados de tal manera que no se muevan con el peso de los travesaños.

Ver detalle (c) donde el durmiente tiene a un lado una tira un poco hundida en la viga principal de 4 x 16.

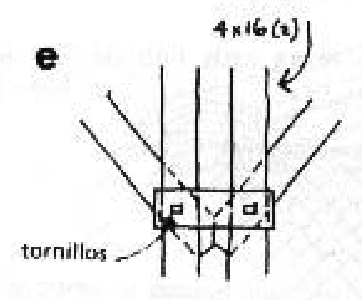
El dibujo de abajo muestra un ejemplo de una estructura ligera de 12 metros que puede servir para taller o mercado. Los detalles de las uniones son semejantes al edificio anterior de 6 metros. De hecho son dos de estas construcciones bajo un solo techo. El detalle (e) muestra la unión de las columnas centrales.

Nótese que hay una cumbre que permite salir el aire caliente. Los dibujos no indican las tiras sobre los travesaños, ni el material para cubrir el techo.

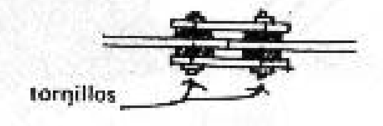




Una cimentación continua debe tener bloques enterrados para conectar las columnas. Además hay que poner bases de concreto para que la madera no se pudra. El bloque tiene también 4 x 16 y debe ser pintado con aceite quemado u otro tipo de protección. Ver capítulo 2.

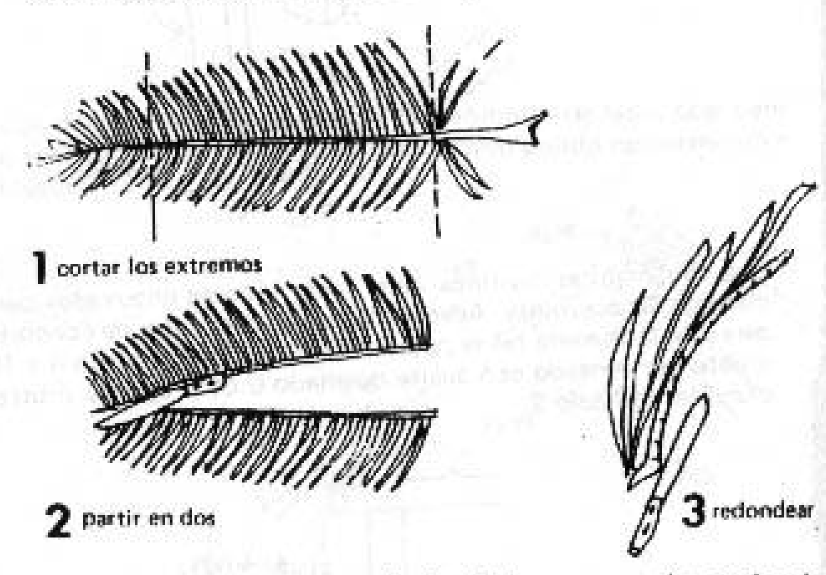


abajo el mismo detalle en corte.

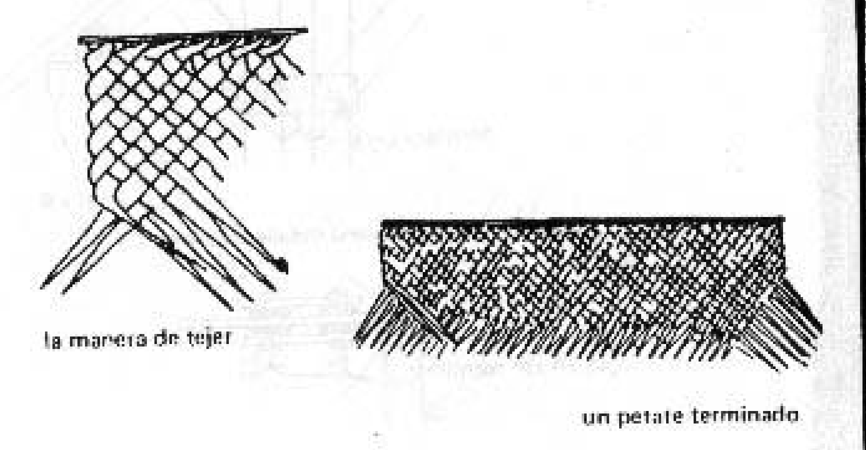


COMO TEJER HOJAS DE PALMA

Primero se cortan las partes gruesas y finas de una hoja. Después se parte la hoja por enmedio y se redondean los bordes de la "espina" para que no corte al tomarlo.

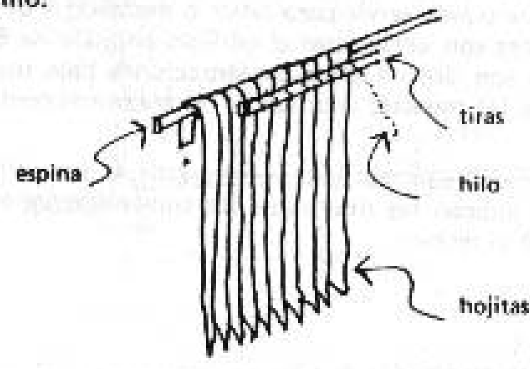


Ahora se tejerá cada uno de los lados en una tira ancha de petate.

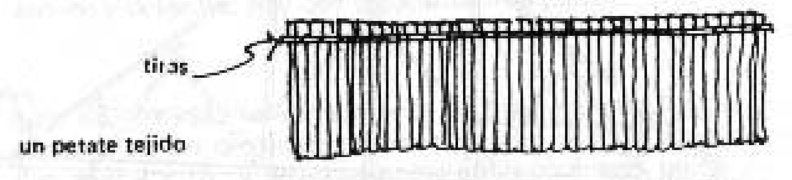


Abajo hay otra manera de preparar hojas de palma para cubrir los techos. Es un poco más laboriosa, pero el resultado será mejor.

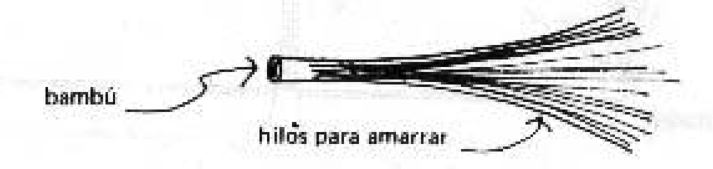
Se sacan las hojitas de una rama de la palma. Después habrá que doblarlas una por una sobre la tira, la "espina" partida de la rama. Con otras dos tiras a cada lado se fijarán las hojitas con un hilo.



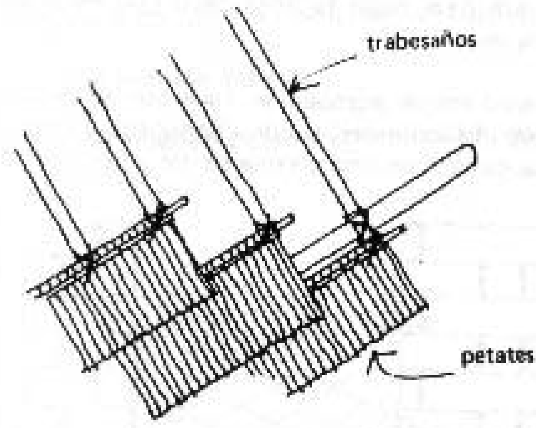
Un techo cubierto con este tipo de petates, durará muchos años.



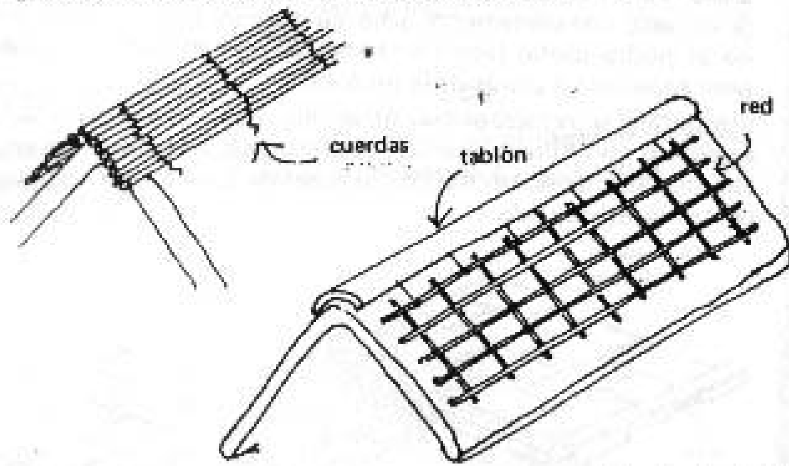
Para tener hilo con que amarrar las hojas, se corta un pedazo de bambú en tiras muy finas.



Cuando se colocan petates sobre la estructura del techo, habrá que sobreponerlos por lo menos en una tercera parte. parte.



Para hacer más fuerte la cobertura de la cumbre, se debe cubrir con otates amarrados bien juntos. Después se amarra este "tablón" de otates a las tiras de la techumbre. Se pasan las cuerdas a través de los petates para fijarlos por dentro.



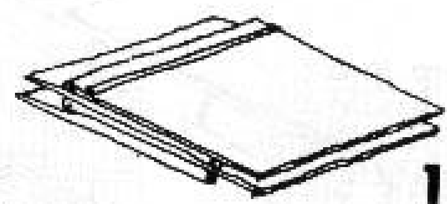
En zonas con vientos fuertes se hace una red de otates que se cuelgan sobre la cubierta de hojas desde las cumbreras, para que el viento no vuele los petates o las hojas.

COMO CUBRIR LAS CUMBRERAS CON PETATES

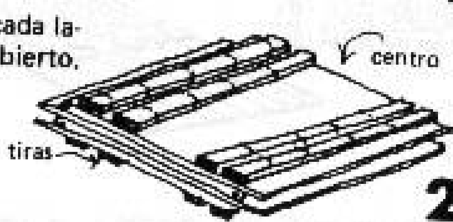
Otra manera de proteger la cumbrera es construir un tablón de hojas.

Primero se hace una cubierta de 4 petates, sobre los cuales se amarran otros 4 pares de tiras fuertes de bambú:

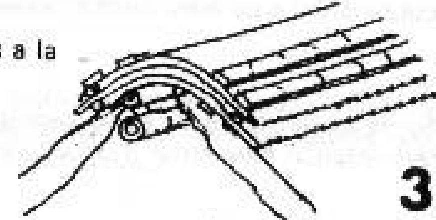
Colocar 4 petates



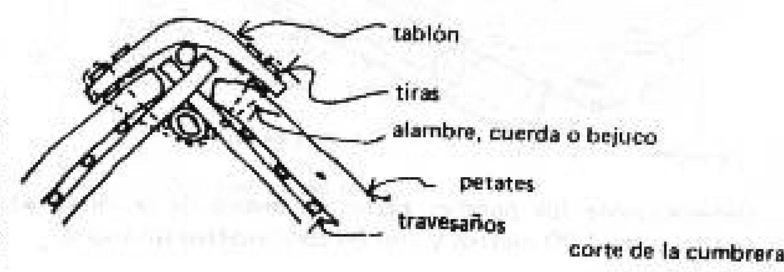
Amarrar cuatro tiras a cada lado, dejando el centro abierto.



Doblar y amarrar las tiras a la estructura.



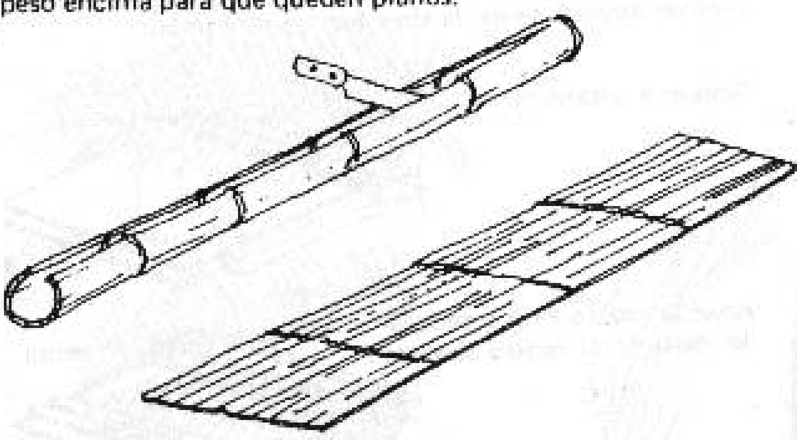
Abajo se indica en corte como se pasa el alambre en las tiras de la cumbrera.



corte de la cumbrera

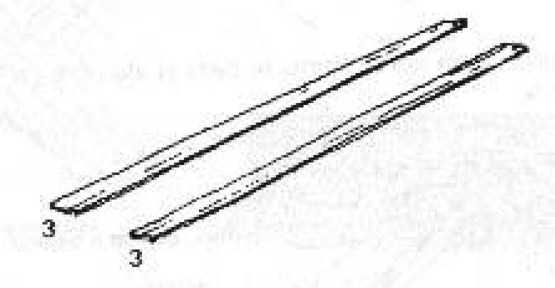
COMO TEJER PANELES DE BAMBU

Para hacer petates de bambú para paredes, divisiones o pisos elevados, hay que partir el tronco de bambú y sacar los nudos dentro de los troncos. Después se abren y se dejan secar con un peso encima para que queden planos.



Para las casas más modestas se dejan las placas enteras para cubrir pisos o paredes, amarándolas unas con otras.

Sin embargo es mejor hacer paneles más rígidos, tejiendo tiras, que deberán tener unos 3 cm de ancho.

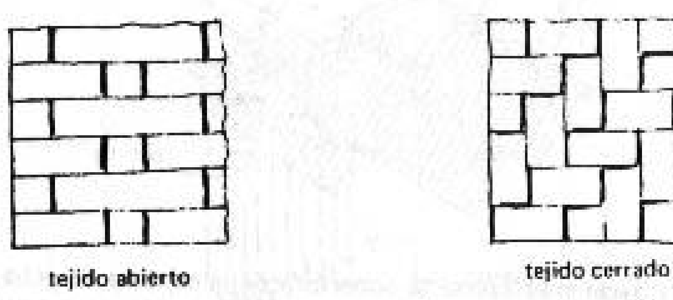


Generalmente los paneles tienen la altura de la mitad de un cuarto o sea 1.20 metros y con 80 centímetros de ancho.

El bambú se puede tejer de dos maneras:

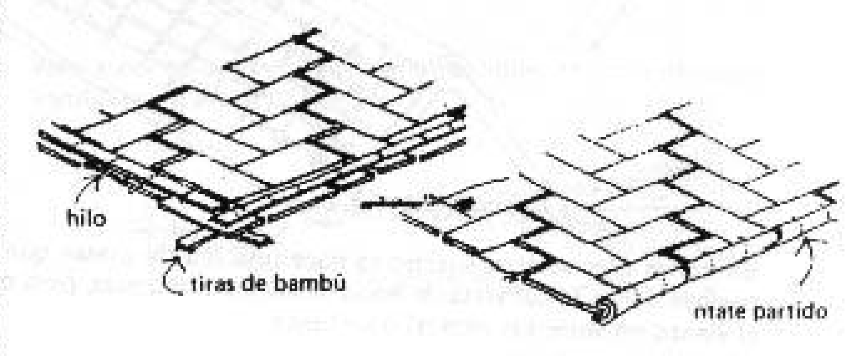
A Cuando no hay vientos fríos y se quiere una pared muy ligera que deje pasar la brisa pero que de privacidad, se tejerá abierto.

B Una pared mejor acabada se hace con un tejido cerrado. Se cubre el lado exterior con chapopote y después los dos lados se pintas con una mezcla de cal y nopal.



En un panel recién hecho es necesario quemar los pelitos. Después se coloca el panel en el suelo y se pinta con chapopote y arena. Antes de dar la segunda mano, se dejará secar bien al sol. Si no está completamente seco cuando se coloca en la pared, no se podrá pintar bien con la cal, porque el negro del chapopote aparecerá a través de la pintura.

Los bordes se refuerzas con otras dos tiras —una de cada lado— amarrado con hilos o alambre las tiras que se encuentran en las esquinas formando un marco. En lugar de tiras también se puede usar un otate partido.

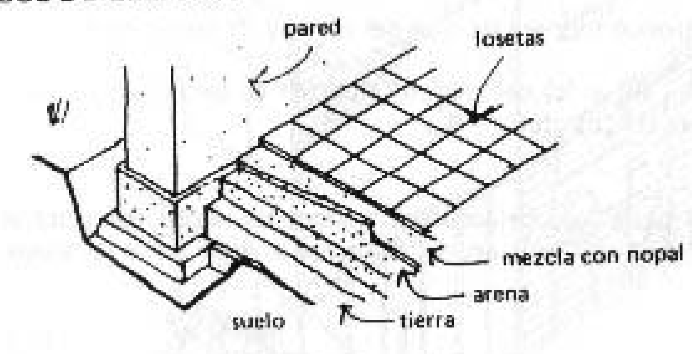


PISOS

Los mejores pisos en el trópico húmedo son hechos con piedra, ladrillo, azulejos o cemento; porque:

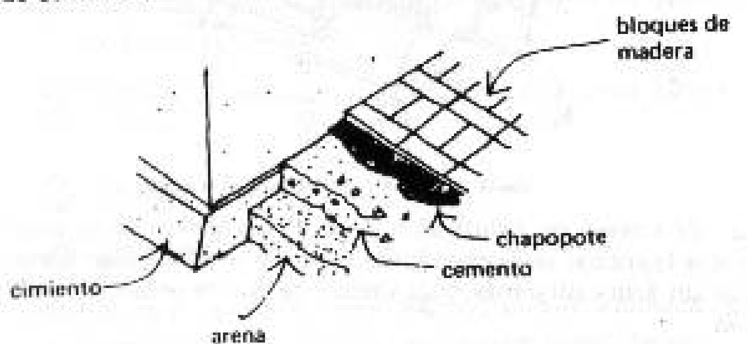
- Es fácil limpiarlos con agua; el material no se daña.
- Estos materiales son más frescos.
- Los insectos no pueden deteriorar ni vivir en estos pisos.

PISOS DE LOSETAS



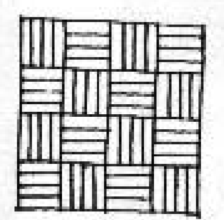
PISO DE MADERA

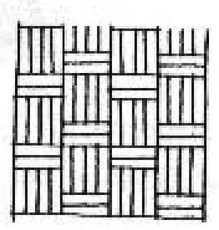
En áreas donde las temperaturas bajan en el invierno, se puede colocar un piso de pequeños bloques de madera sobre un piso de cemento.

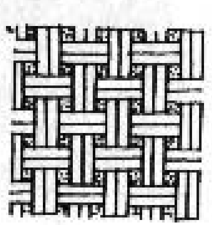


Los bloques son de madera dura y generalmente miden 6 x 25 cm con un espesor de 2 cm. Se les coloca chapopote fresco. Después de colocarlos hay que lijarlos bien y pintarlos con aceite para su protección.

Cuando se usan maderas de colores distintas se pueden hacer dibujos en el piso:

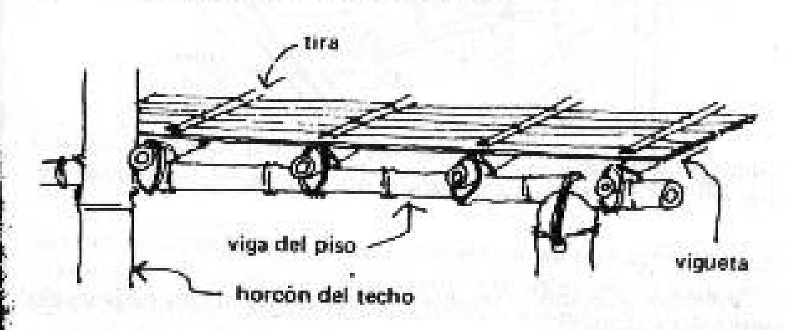






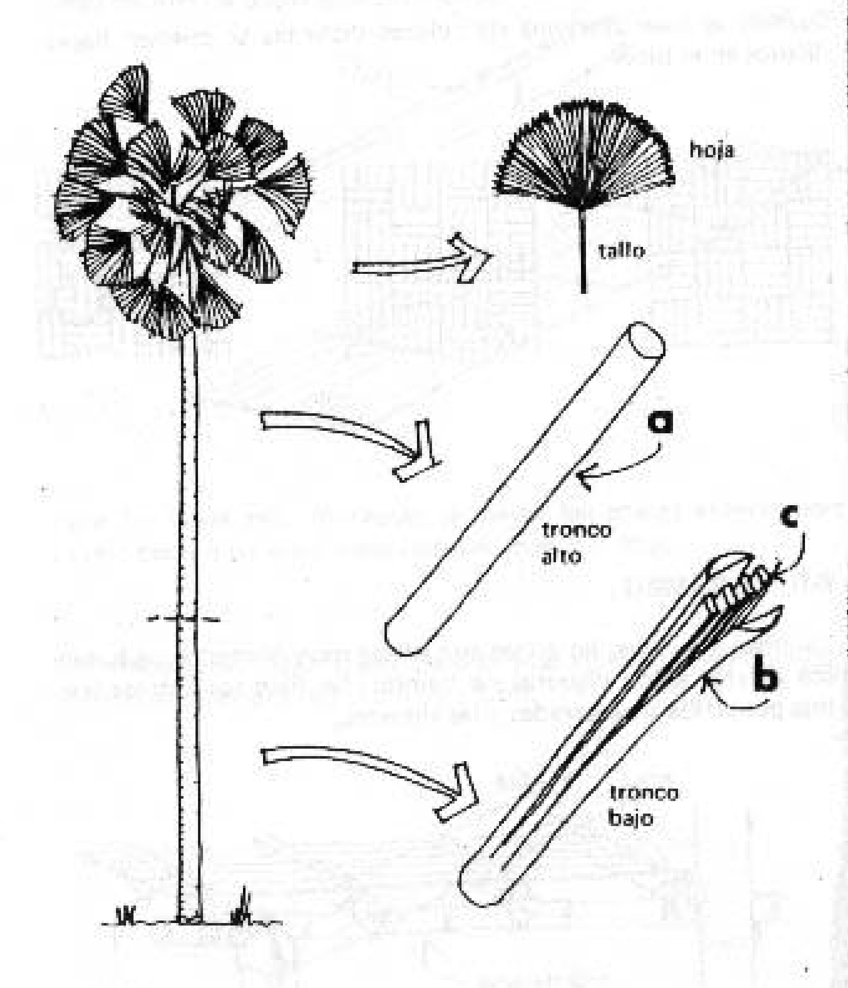
PISO DE BAMBU

Los pisos elevados, en zonas con suelos muy húmedos, se hacen con petates sobre viguetas de bambú. Se fijan los petates con tiras por arriba y amarradas a las viguetas.



UNA VIVIENDA TODA HECHA CON PALMA

En muchas regiones crece la palmera abanico. Es posible hacer una casa confortable con materiales de esta palma solamente. Claro que se van a necesitar varios troncos.



La "palmera abanico", también es conocida como palma sabal, palma real o apatlí.

Cuando nace un bebé, los padres deben plantar algunas palmeras para que, cuando crezca el niño y salga de la casa tenga ya materiales para construir su propia casa.

Las hojas se utilizan para cubrir el techo, los tallos para cubrir las paredes y

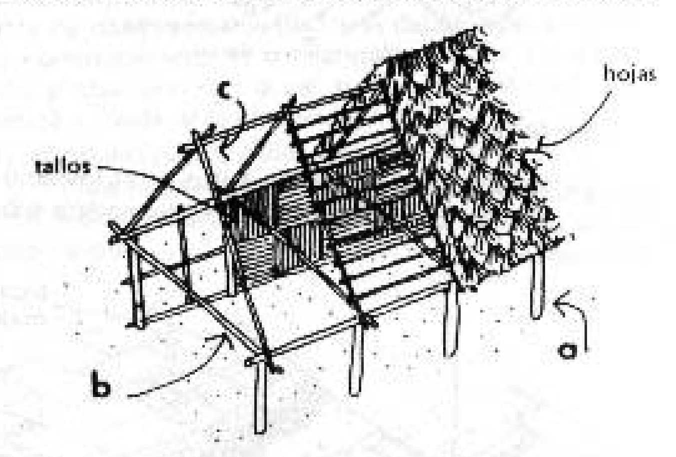
El tronco (a) para los horcones.

El tronco (b) para las vigas.

El tronco (c) para las tiras del techo y de las paredes.

Las partes (b) y (c) del tronco se parten en las secciones necesarias para la estructura.

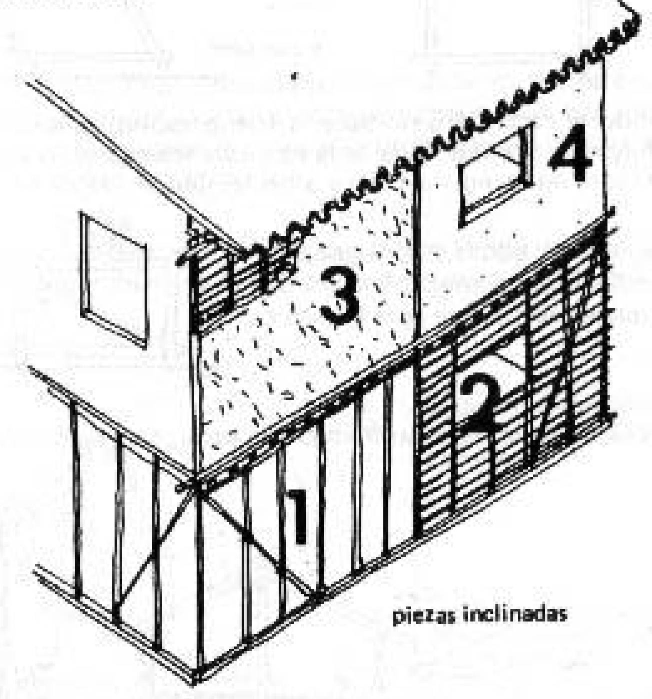
(a) es la parte más delgada del tronco, las partes (b) y (c) se sacan de la parte más gruesa del tronco, de la parte de abajo.



Nota: El tronco de palma sólo sirve de horcón en áreas secas. En áreas húmedas se pudre rápidamente, y se deben usar horcones de un árbol diferente, más resistente que se encuentre en la región.

MADERAS Y TIERRA

Un ejemplo de una casa en que se han usado varios tipos de materiales, como techo de tejas y paredes de bambú con tierra (bajareque). Se muestran las diferentes fases de la construcción de la pared exterior.



1 La estructura de la pared con el interior de bambú partido a la mitad a lo largo.

2 Afuera se amarran tiras de bambú a unos 10 cm de distancia.

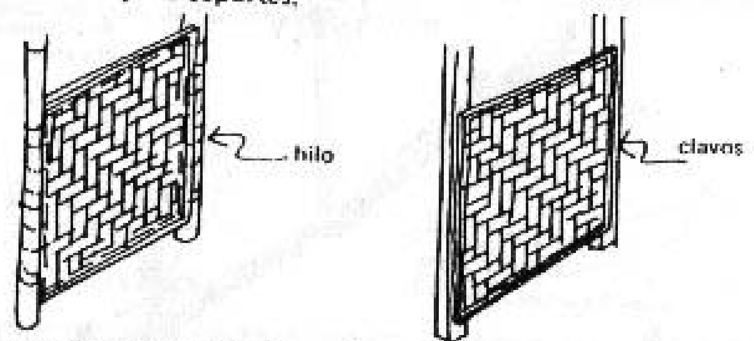
3 Se llena el espacio con tierra y paja.

4 Acabado con cal.

Nótese que la pared tiene algunas piezas inclinadas para dar resistencia contra los temblores, llamado triangulación.

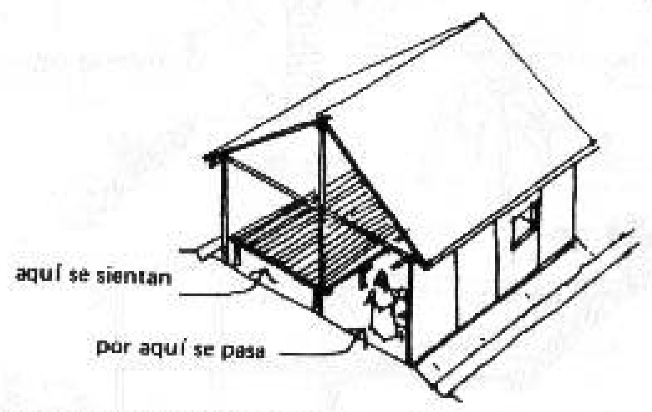
PAREDES DE DIVISION

Estas paredes sirven para separar los cuartos, que por medio de paneles se fijan a soportes.



Cuando los postes son de madera sólida se pueden clavar los paneles.

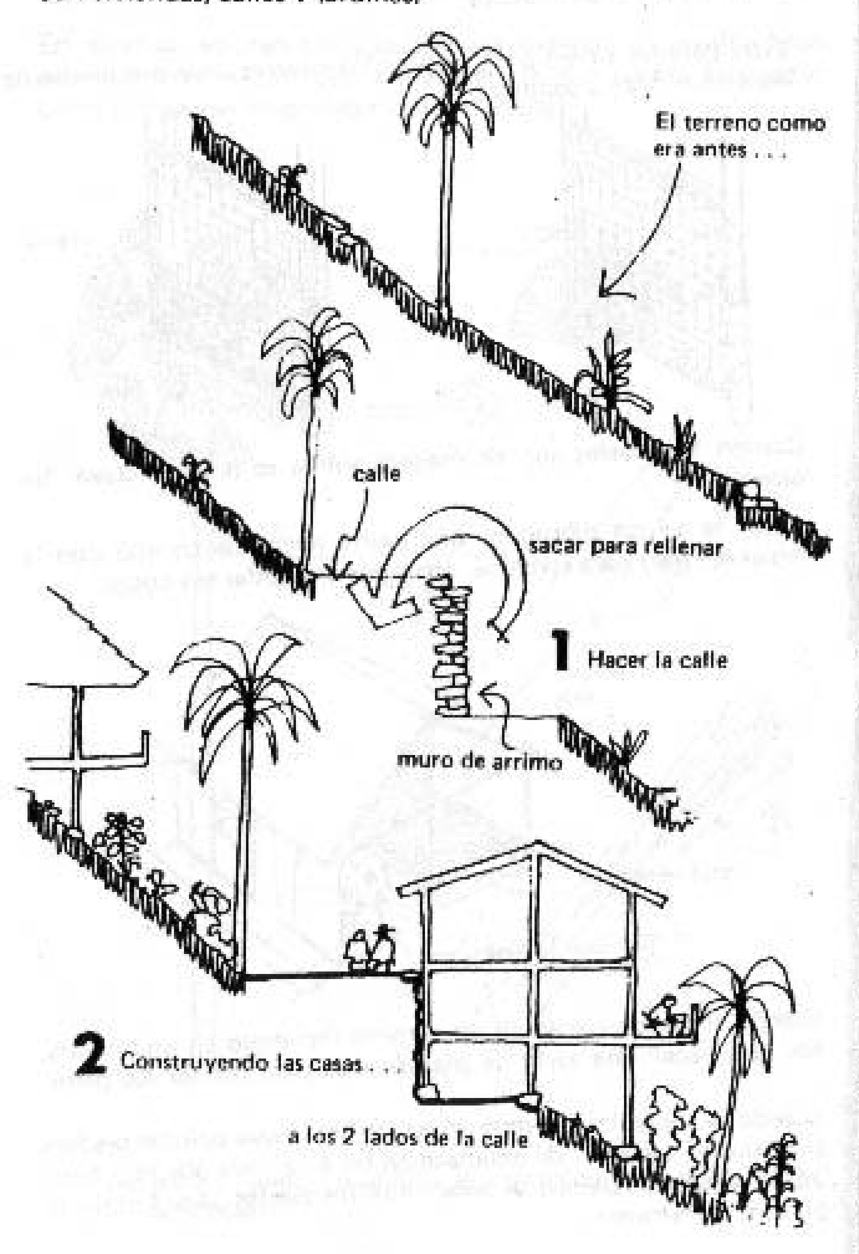
Abajo se vé un dibujo de una casita hecha de bambú con la mitad del piso para sentarse, acostarse y guardar sus cosas.



Cuando se construye sobre un terreno inclinado en una colina, hay que hacer una serie de plataformas para formar los pisos.

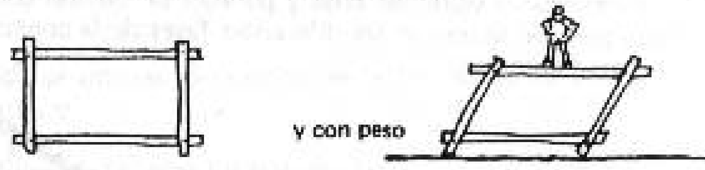
Cuando la superficie es muy irregular habrá que colocar piedras o construir "zapatas" de concreto en las áreas más planas y fuertes de la colina. De ahí se levantarán los postes para formar la primera plataforma.

La cuesta de una colina se puede convertir en una comunidad con viviendas, calles y jardines.



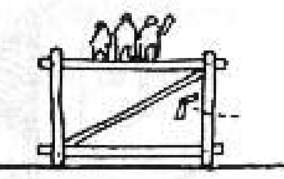
TRIANGULACION

Cuando se construye sólo de madera, todos los marcos o escuadras de las paredes deben ser "triangulados".

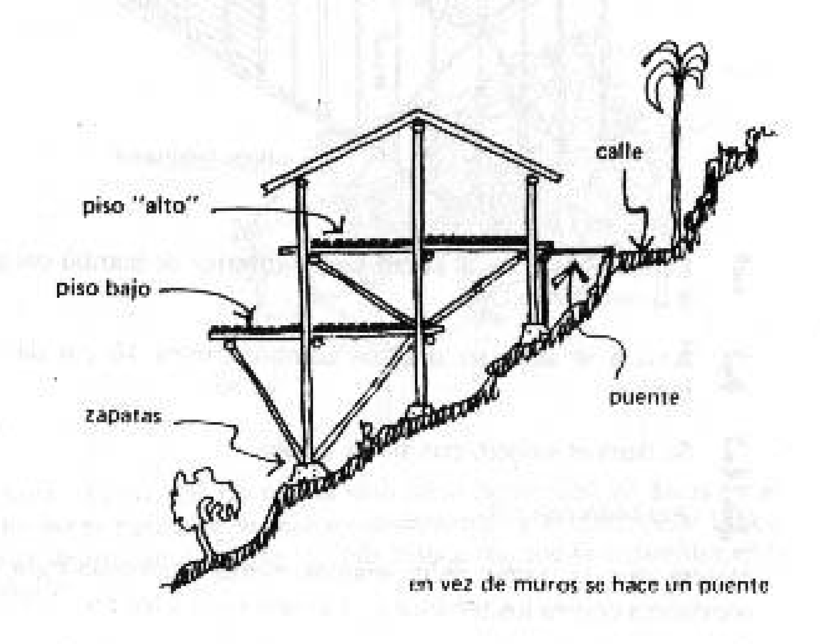


Cuando el carpintero no hace la triangulación, es decir cuando no hay una tira que haga de la escuadra triángulos, la estructura no tendrá resistencia al peso y a los temblores: va a caer.

Sin embargo, con la tira diagonal, la escuadra resiste mucho más a las tensiones por las que pasa la estructura.



Aquí se muestra como se triangula la estructura de los pisos:

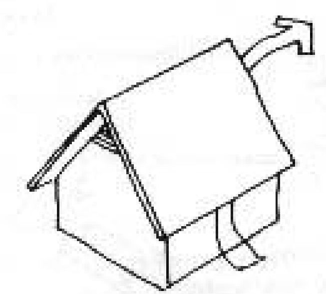


VENTILACION

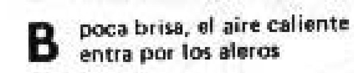
En el trópico húmedo se debe hacer un tapanco cerrado, que no le pase el aire, y ventilar el espacio entre el tapanco y el techo. El tapanco puede ser de medios otates, zacate y lodo.

En el capítulo 3 ya vimos como el aire caliente tiende a subir y que hay que dejar aberturas para que pueda salir este aire. No olvidar que es necesairo dejar aberturas abajo para que el aire fresco de afuera pueda entrar.

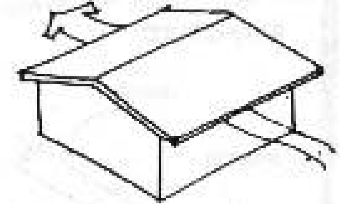
Existen varias maneras de ventilar, dependiendo del tipo de materiales disponibles, de la dirección del viento y de la forma del techo.

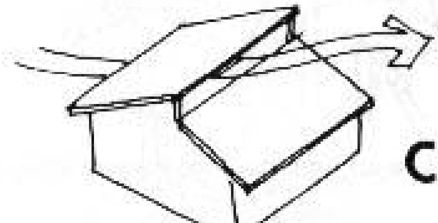


A brisa de una sola dirección, aberturas en la pared encima del tapanco



B poca brisa, el aire caliente entra por los aleros

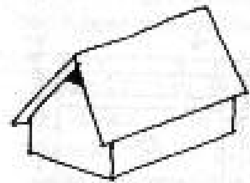




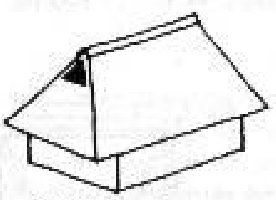
C brisa constante de una sola dirección

ABERTURAS EN EL TECHO PARA VENTILACION

A los lados de la techumbre se abre un triángulo abajo de los aleros del lado de las dos inclinaciones.

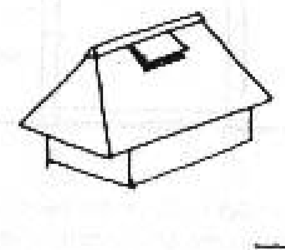


con techo a 2 aguas

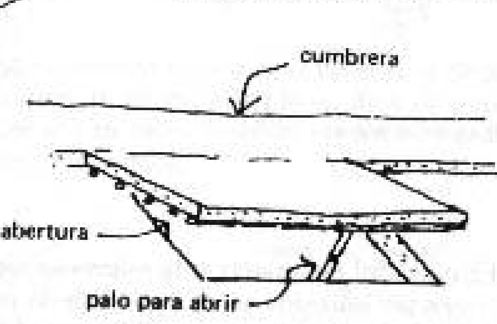


con techo a 4 aguas

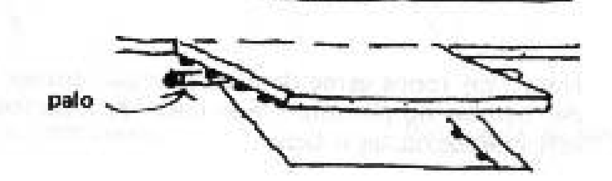
Otra forma es por medio de una ventila cerca de la cumbrera. Se mantiene abierto con un palo. Este tipo se usa más en caso de que el techo sea de cuatro aguas.



Abajo los detalles de construcción

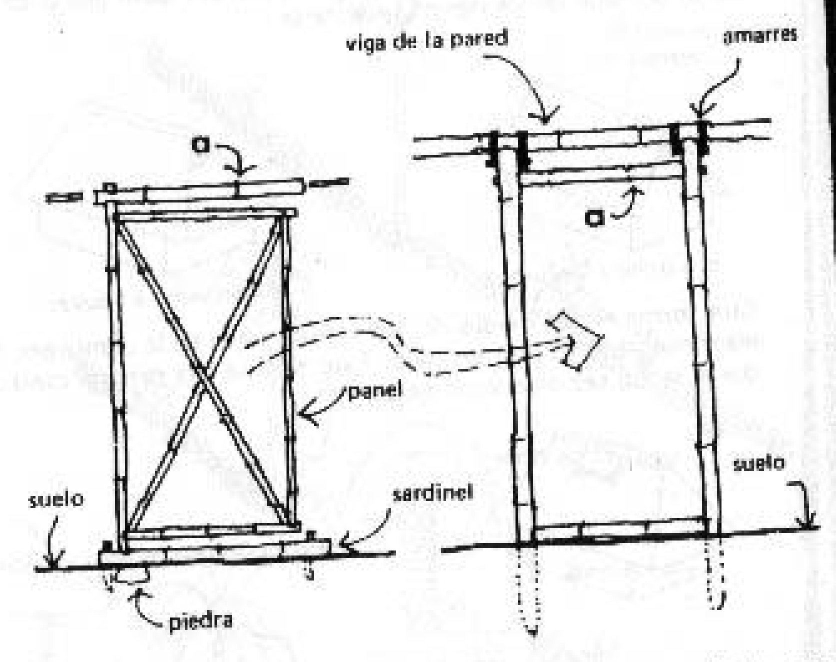


Cuando no hay lluvia, se puede dejar la ventila abierta con un palo horizontal:



PUERTAS Y VENTANAS

Contra el marco de la puerta, que estará formando parte de la estructura de la pared, se amarra otro marco, el cual formará parte del panel de la puerta.



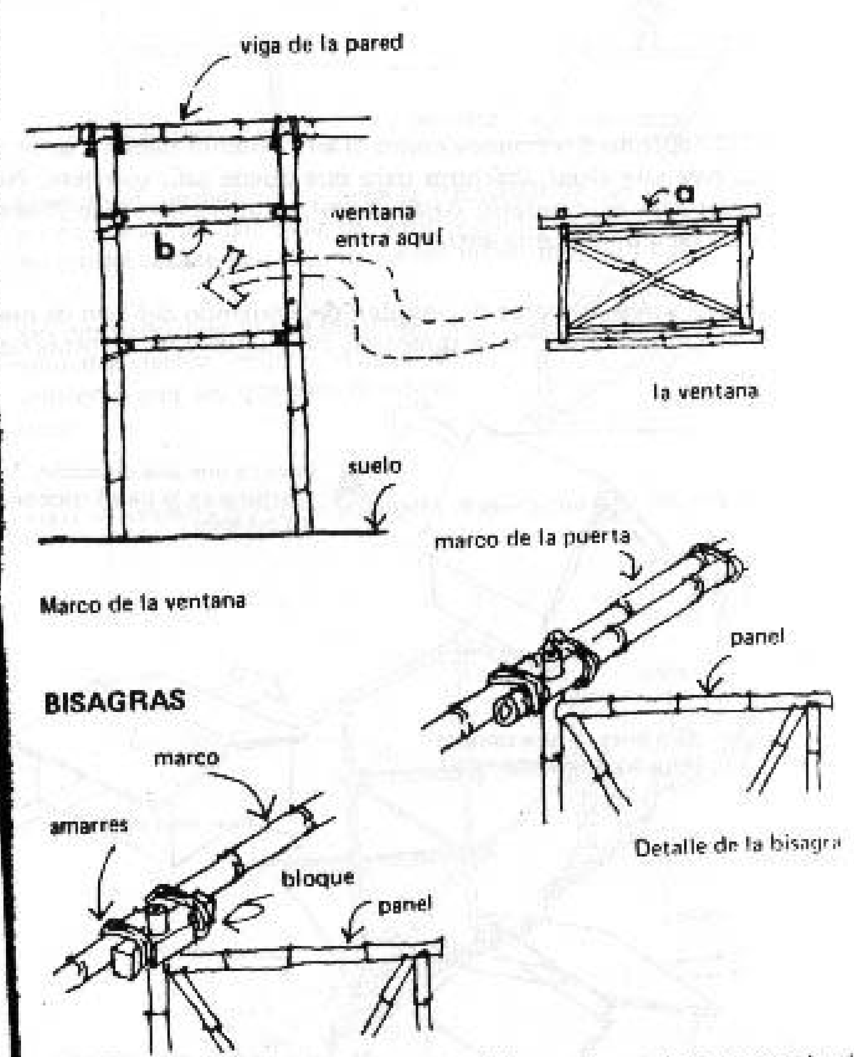
Marco del panel

Marco de la puerta

La pieza (a) del marco es la misma en los dos dibujos, tienen dos lengüetas para fijarse al marco de la puerta. El sardinel se fija clavándolo al suelo o con lengüetas al marco. El panel está cubierto con petates de bambú tejido y gira sobre una piedra colocada abajo del sardinel.

Nota: En todos estos detalles hay que cuidar que los extremos del bambú no permitan la entrada de insectos. Hay que cortar cerca de los nudos o tapar.

Las ventanas se hacen de igual manera. Hay tres tipos de bisagras; el primero es igual al de la puerta —gira dentro del marco—. Otra forma es hacer las ventanas deslizantes o hacerlas colgantes. La pieza (a) se amarra a la parte (b) del marco de la ventana.



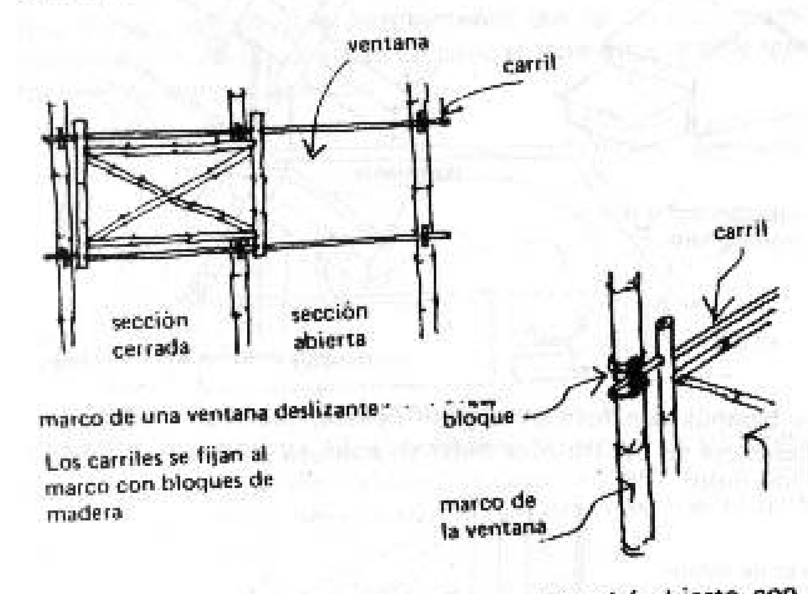
Marco de la ventana

BISAGRAS

Detalle de la bisagra

En lugar de bambú se usa aquí un bloque de madera amarrada al marco.

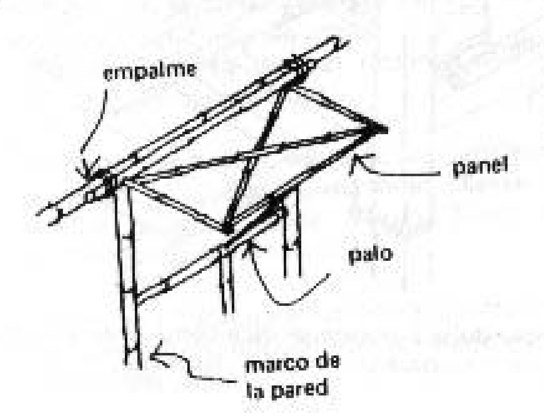
El panel de la ventana deslizante corre entre dos secciones de la pared, sobre un carril hecho de tiras de madera dura. Una sección está cubierta con petates y la otra tiene una parte abierta para formar la ventana.



marco de una ventana deslizante

Los carriles se fijan al marco con bloques de madera

El panel de la ventana colgante se mantendrá abierto con un palo o con un gancho agarrado a los aleros del techo. Las bisagras son empalmes medio sueltos.



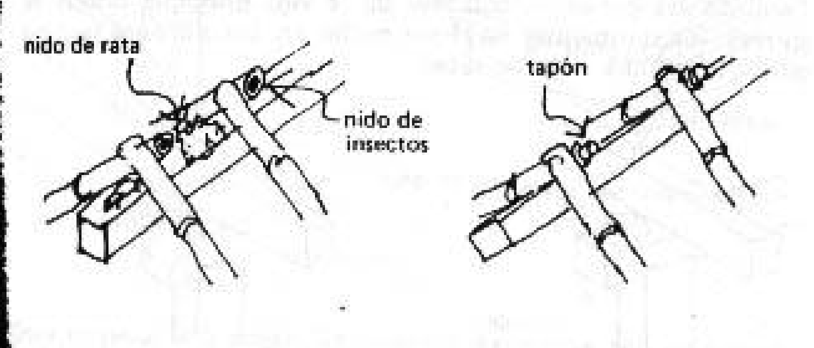
Cómo evitar que las ratas y los insectos aniden en la estructura.

Hay dos aspectos por considerar y cuidar:

- Primero, manejar las juntas de una manera, que no se presenten lugares donde los animales tengan la oportunidad de hacer sus nidos.

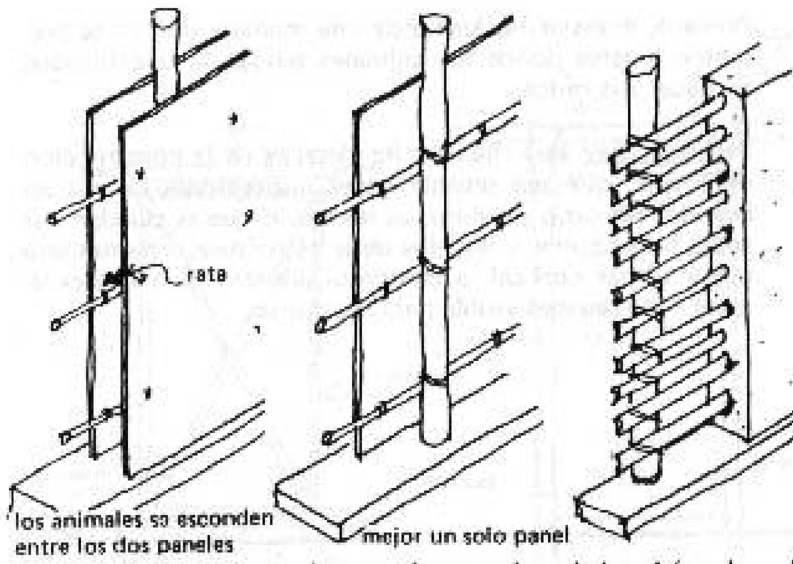
- Segundo, hay que manejar los detalles de la construcción de forma, que sea posible hacer inspecciones de vez en cuando. En otras palabras, es necesario que se puedan ver todas las esquinas y ángulos de la estructura. Además será mejor pintar con cal la cumbrera adentro para que cualquier nido sea más visible para destruirse.

Un buen ejemplo es como colocar la viga de la cumbrera. Si está puesta como una viga común, de manera plana, dará oportunidad a las ratas de hacer ahí su nido. Cuando los travesaños son de bambú, hay que tapar los huecos.



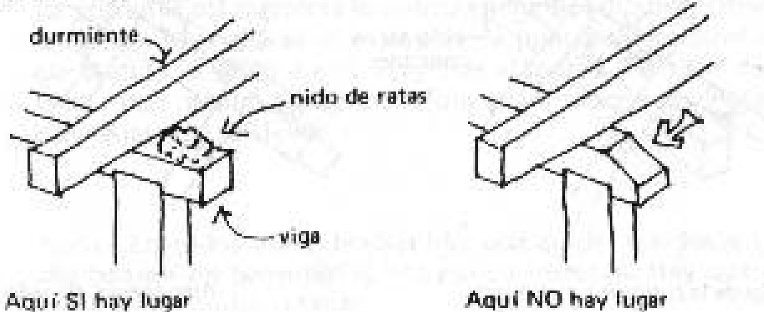
Viga de la cumbrera mal puesta. Bien puesta, de lado.

Las paredes, tanto exteriores como interiores, deben ser cubiertas siempre de un lado y nunca en forma doble porque los animales se esconden entre los petates. Con una sola cubierta son más visibles.

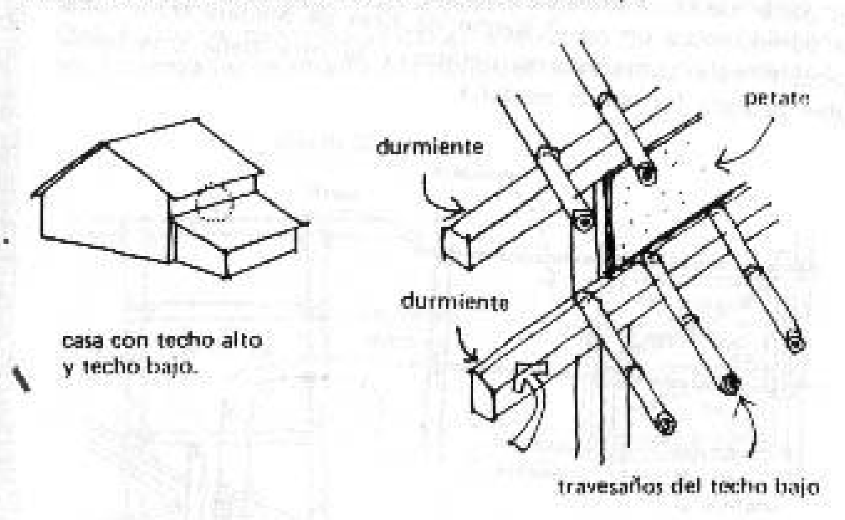


Otra solución es hacer las paredes con tiras de bambú y después llenar el espacio desde afuera con una mezcla de tierra con paja o zacate en pedacitos. Cuando todo esté bien seco, se dará un acabado con cal.

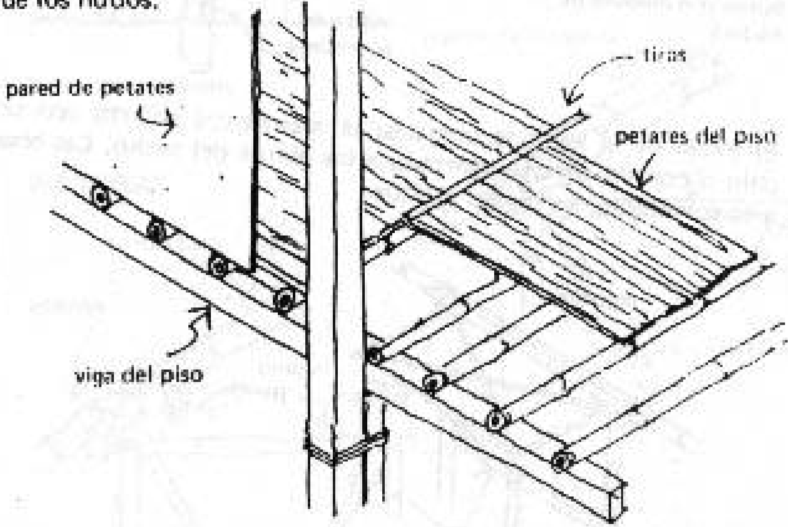
También las partes voladizadas de la viga principal donde se apoyen los durmientes hay que cortar en ángulo para que no quede lugar para nido de ratas.



Cuando hay otro techo abajo del principal no se debe dejar apoyo con áreas planas en los durmientes de abajo.



Los bambús que forman el piso elevado, deben ser visibles de afuera para ser controlados. Además se les tapa o se cortan cerca de los nudos.



Ver también el capítulo 2 donde se dice cómo preparar los materiales de construcción para que resistan las plagas.

CIRCULACION DEL HUMO

Uno de los problemas de los otates, carrizos y otros vegetales cuando se usan para el techo, es el desgaste provocado por insectos como la polilla o termita.

Una manera de prevenir ésto es hacer que la circulación del humo caliente de la cocina va secando el tapanco, e impide que los insectos hagan sus nidos.



corte de una casa ventilado con humo

Hay que orientar la cocina y la ventana del techo, de tal forma, que el viento dominante "chupe" el humo a través de los espacios. La habitación tiene el plafón cerrado, mientras el de la cocina está abierto.

OTRAS MANERAS DE CONTROL

Hacer una mezcla de chiles, tabaco fuerte y comino. Se quema una pequeña cantidad de esta mezcla y se cierra toda la casa por algunas horas.
También se puede quemar incienso de copal o eucalipto con los mismos resultados.



Alrededor de la casa, cerca de las paredes se hace un área de jardín en donde se siembran plantas olorosas como: epazote, albahaca, ruda, hinojo "huele de noche" para que no penetren insectos.

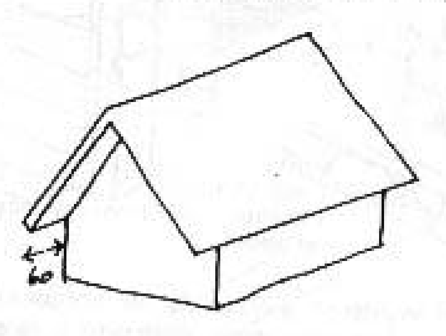


Cuando se pintan las áreas donde generalmente hay mucha mosca (establos, cocina) con un color azul, se van a tener menos insectos ahí.

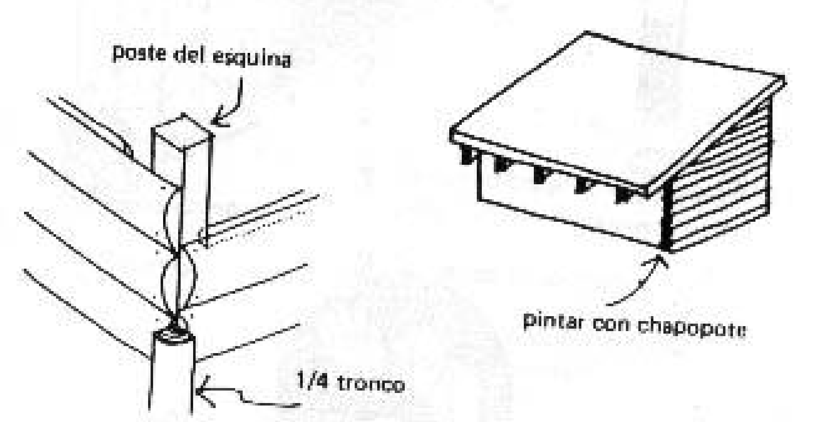
HUMEDAD

Para que las casas duren más tiempo, es necesario proteger la madera contra la humedad. Por lo tanto, se tratará de mantener la madera siempre lo más seca posible. Hay varias formas:

A Usar aleros. Estos sirven tanto para proteger las paredes de la lluvia como para el calor del sol. Por lo menos deberá tener 60 cm, pero sería mejor si tuvieran 1.20 m.

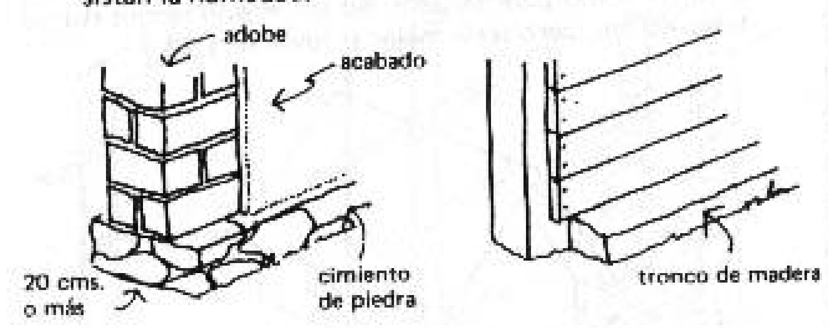


B Proteger las extremidades de las piezas de madera, ya que la humedad penetra mucho más fácil en estas partes que por ejemplo en los lados. Se les dará protección con chapopote o pintura.

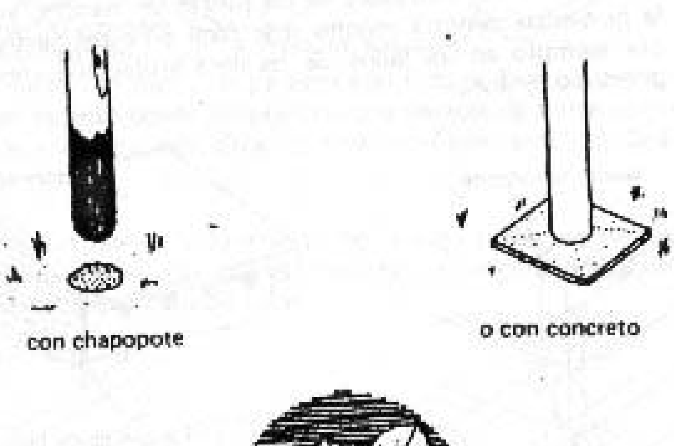


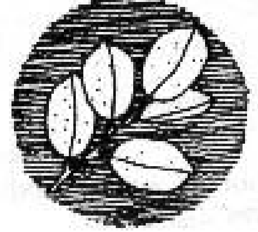
Otra manera será cubrir las esquinas expuestas con un tronco partido a la cuarta parte.

C Empezar el acabado arriba del suelo. El acabado de las paredes como otate, tablas finas, capa de argamasa, no resisten bien la humedad del suelo. Así que los primeros 20 a 40 cm deberán ser de materiales resistentes como piedras, concreto, ladrillos o troncos de madera que resistan la humedad.



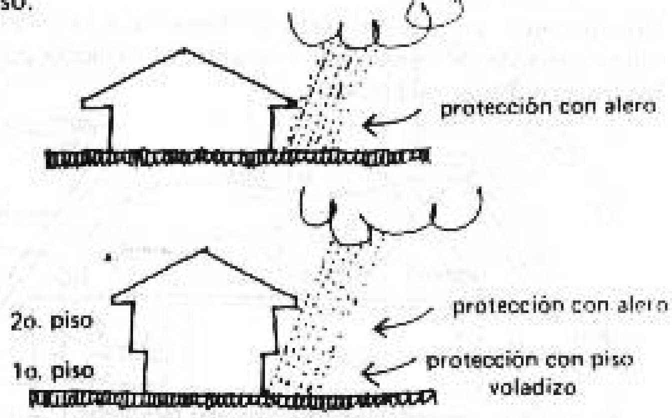
D Evitar el contacto directo de los horcones con la tierra. Protección con chapopote, concreto o quemando un extremo.



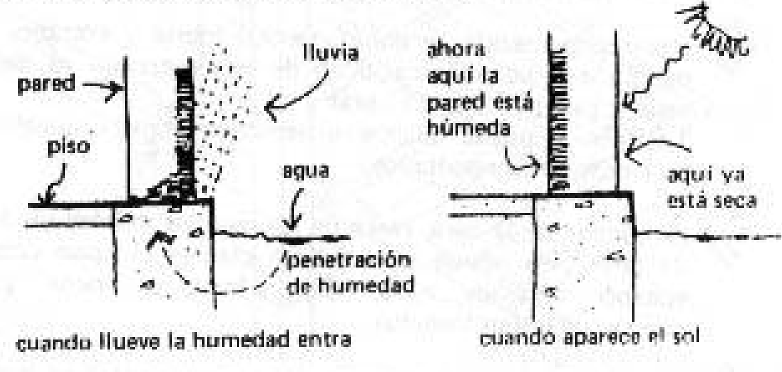


MAMPOSTERIA EN EL TROPICO HUMEDO

No siempre es posible próteger las paredes exteriores de las edificaciones de las lluvias tropicales con aleros de un techo grande. En viviendas de dos pisos por lo menos se puede extender el el segundo piso.



Hay que buscar otras soluciones cuando los techos son planos (por falta de materiales para construir otros tipos más adecuados). También con edificios más altos en las zonas urbanas será necesario de otras formas de protección a las lluvias. La humedad no solamente destruye el material de la pared, sino también da un malestar al ambiente de adentro.

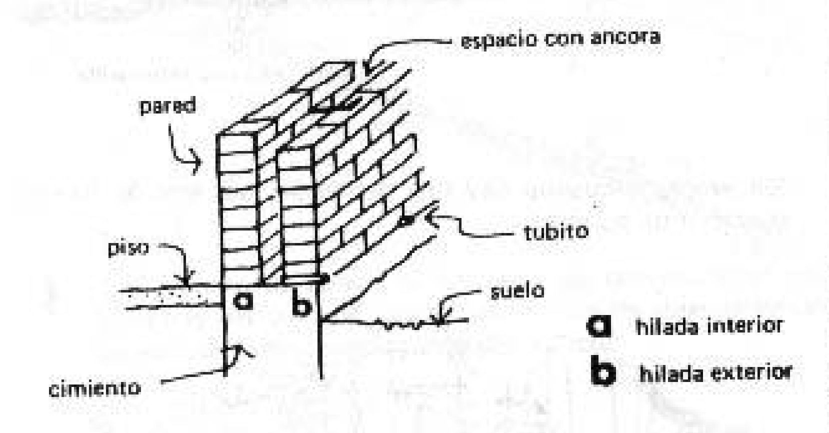


Entonces con el sol la pared no se seca toda porque la humedad ya está adentro.

Ahora se puede evitar la humedad adentro haciéndolo de dos maneras:

A Construir paredes exteriores duplex, es decir de dos hiladas separadas por un espacio vacío.

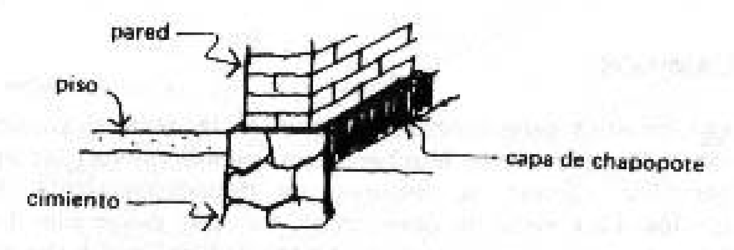
Se construyen dos hiladas separadas con un espacio entre sí de 5 cm como mínimo. Hay que reunir las dos hiladas con ancoras hechas de varillas. A cada metro por lado y cada metro arriba se colocan las encoras en el mortero entre las junturas de la mampostería.



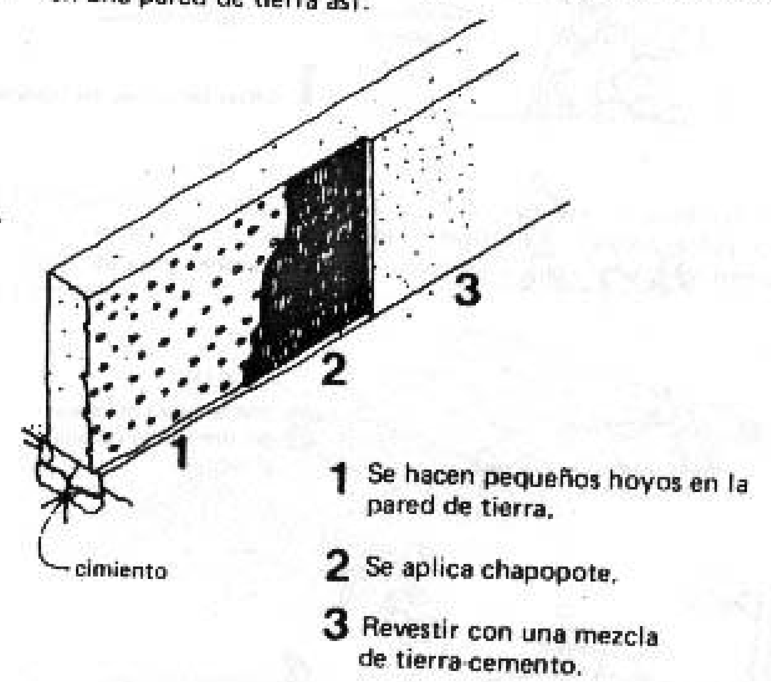
Ahora la humedad no podrá penetrar en la hilada interior, el agua que pase escurrirá por el espacio. En el fondo abajo, se coloca a cada dos metros de distancia un tubito para que el agua pueda correr por afuera del edificio. Con ésto el ambiente interior mejorará mucho.

B Un acabado al exterior de la pared con cal y nopal que dejará la pared impermeable para la lluvia, y el agua no penetrará.

C Para evitar que la humedad del subsuelo suba por las paredes, hay que ponerle chapopote encima y al lado exterior de la cimentación.



D Para parar el paso del agua hay que hacer un recubrimiento en una pared de tierra así:



1. Se hacen pequeños hoyos en la pared de tierra.
2. Se aplica chapopote.
3. Revestir con una mezcla de tierra-cemento.

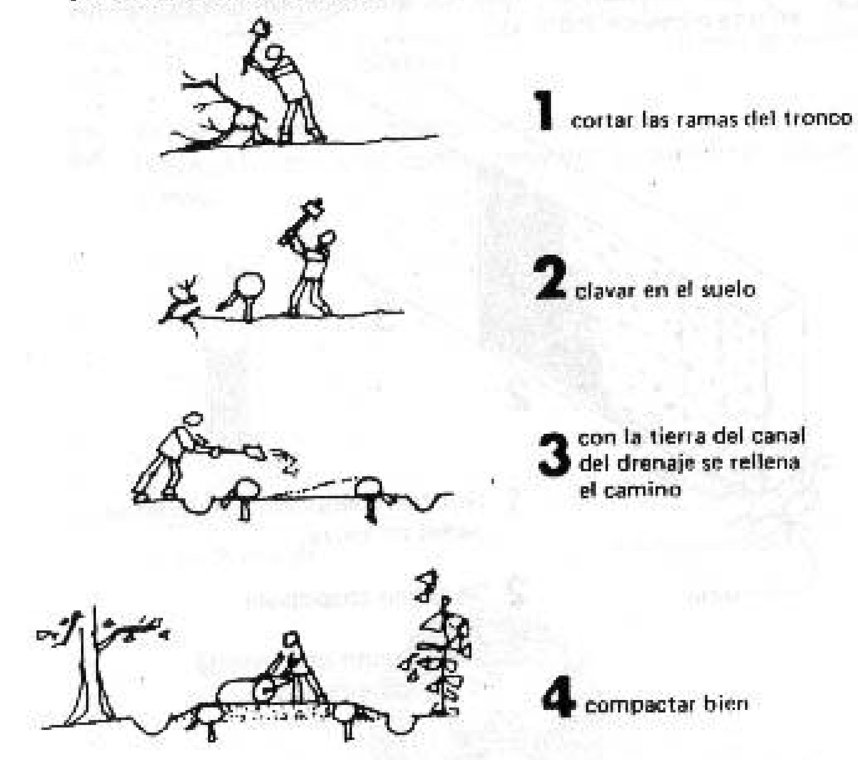
En zonas donde no se pueda conseguir nopal para el tratamiento de la pared, hay que protegerla con chapopote en el exterior.

CAMINOS Y PUENTES

En zonas del trópico-húmedo, los caminos son muchas veces interrumpidos por pequeños ríos o riachuelos. En las páginas siguientes se muestra la forma de construir un puente de madera o bambú en forma sencilla.

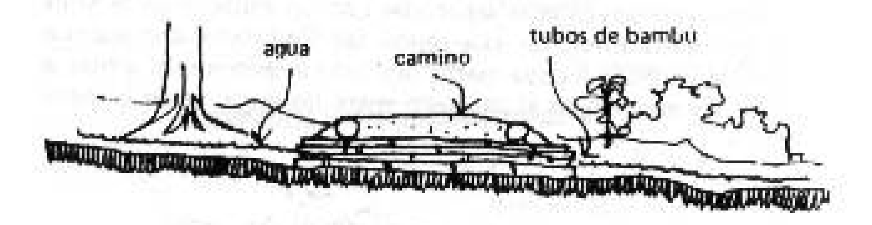
CAMINOS

Los caminos generalmente se hacen en las áreas tropicales durante la época seca. Muchas veces, cuando llegan las lluvias, parte del camino se destruye por desmoronamiento de los bordos. Para evitar la destrucción, hay que dirigir bien los desagües reforzando los bordos con troncos de los árboles que se corten al abrir el camino.



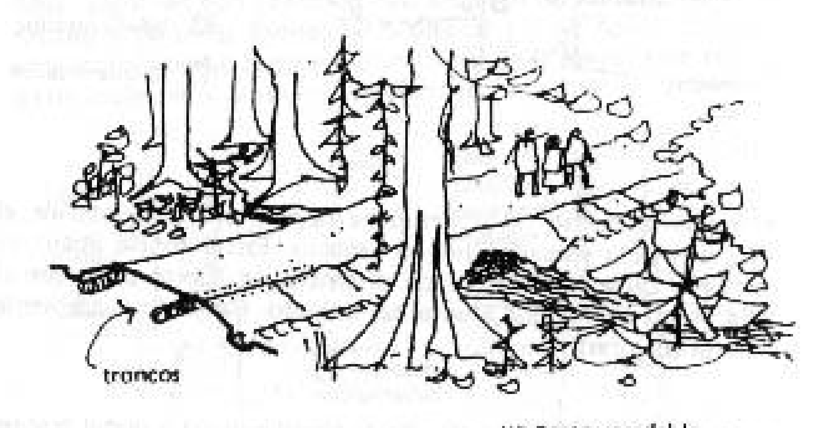
Se dejan algunas ramas para que sirvan como estacas, a fin de que el relleno del camino no se desborde.

Cuando el agua pasa atravesando el camino donde hay una depresión en el suelo, se dejará una tubería abajo en el lecho del camino, hecha de tubos perforados de bambú grueso. Se hace entonces un atado con los bambús y se entierra en el camino como alcantarillado. Ver capítulo 8 cómo perforar, para sacar los nudos.



corte de una alcantarilla

Sin embargo cuando hay una depresión más grande, hay que construir un puente.

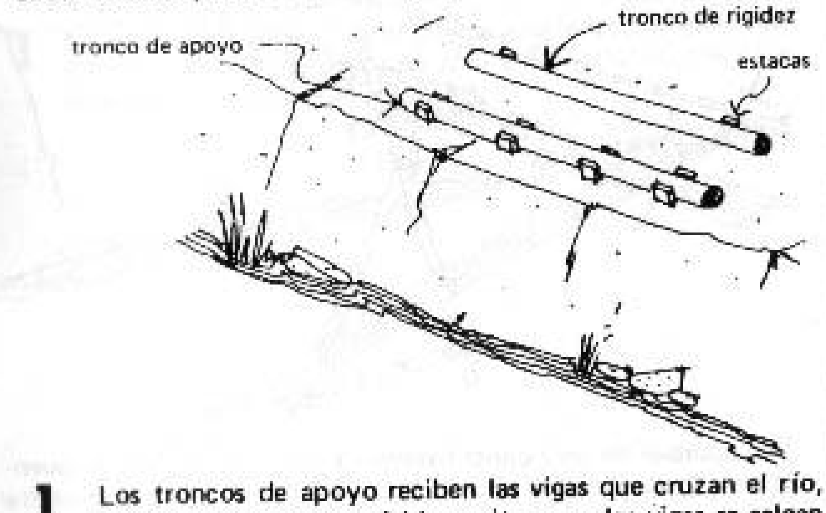


un paseo agradable

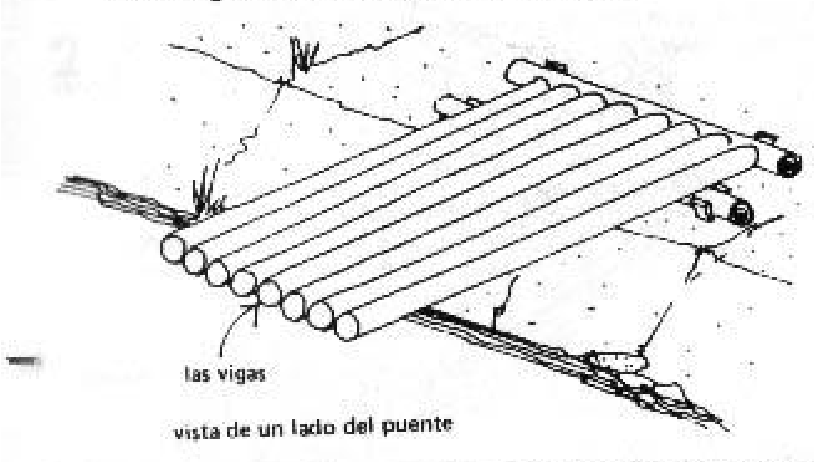
¡Hay que dejar lo más posible los árboles para que den sombra en el camino!

PUENTES

Para hacer un buen puente, hay que tener primero buenos apoyos a los dos lados del río. Estos apoyos serán hechos de cuatro troncos, dos de cada lado, fijados con estacas:



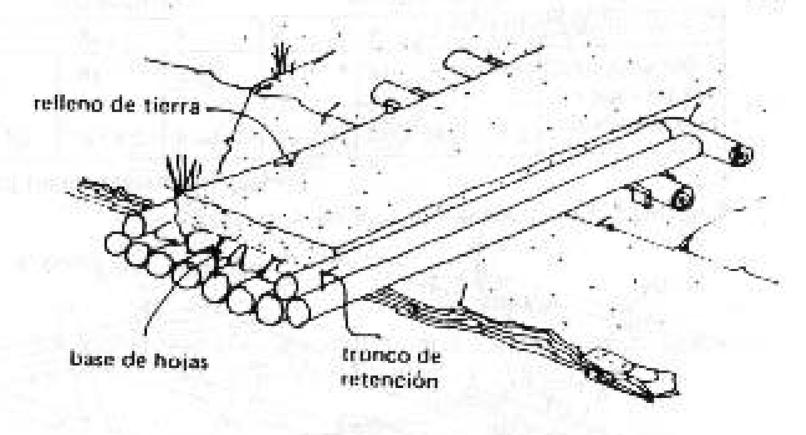
1 Los troncos de apoyo reciben las vigas que cruzan el río, mientras los troncos rígidos evitan que las vigas se salgan de su lugar con el movimiento del tráfico.



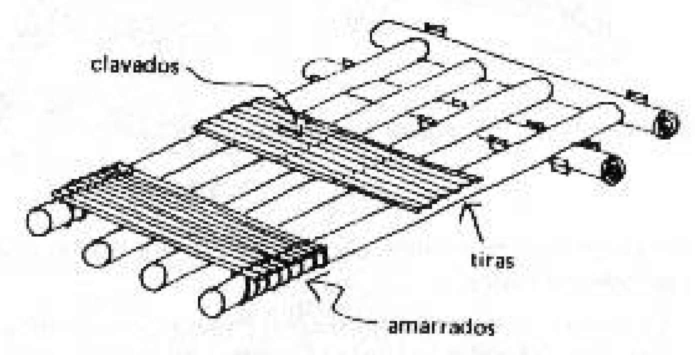
vista de un lado del puente

2 Después de instalar estos troncos, se colocan las vigas en su lugar.

3 Sobre los lados se coloca otro tronco de retención para evitar que el relleno salga. Antes de poner el relleno —tierra o adobe—, se pondrá una base de hojas o petates de bambú.



Un puente más liviano —sólo para personas y no para vehículos—, se hace con menos vigas y separadas. Entonces hay que poner una cubierta de otates, ramas de árboles o tiras de bambú partido:



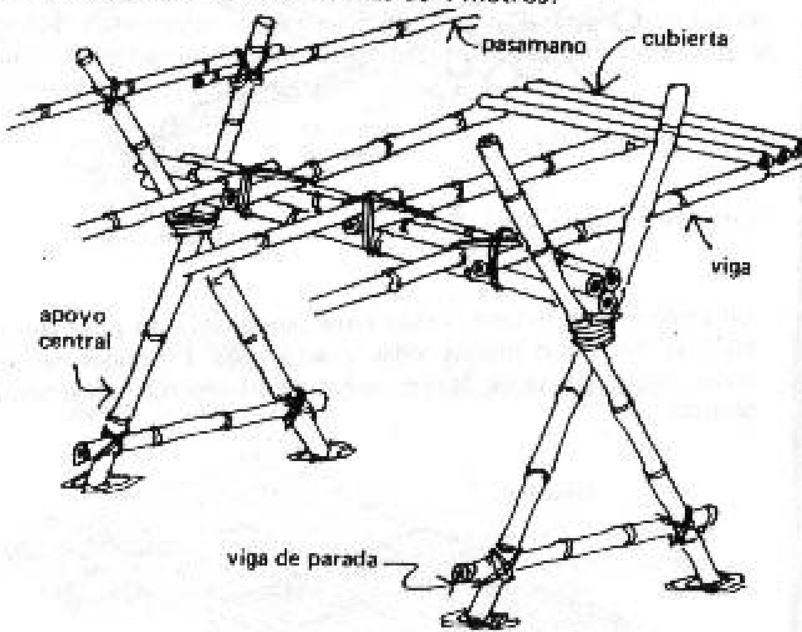
Existen dos manera de fijar la cubierta: o se amarran las tiras a las vigas de los extremos o se clavan las tiras solamente a las vigas de adentro.

Cuando se pongan las vigas cerradas, se pueden usar las siguientes dimensiones para lograr cubrir los claros.

	PEATONES			VEHICULOS		
CLARO EN METROS	2	4	6	4	4	6
Dimensiones de las vigas en centímetros	10 10 8 x 10	16 15 10 x 16	22 20 18 x 20	15 14 10 x 14	18 18 12 x 18	21 20 18 x 20

Las vigas se colocan juntas.

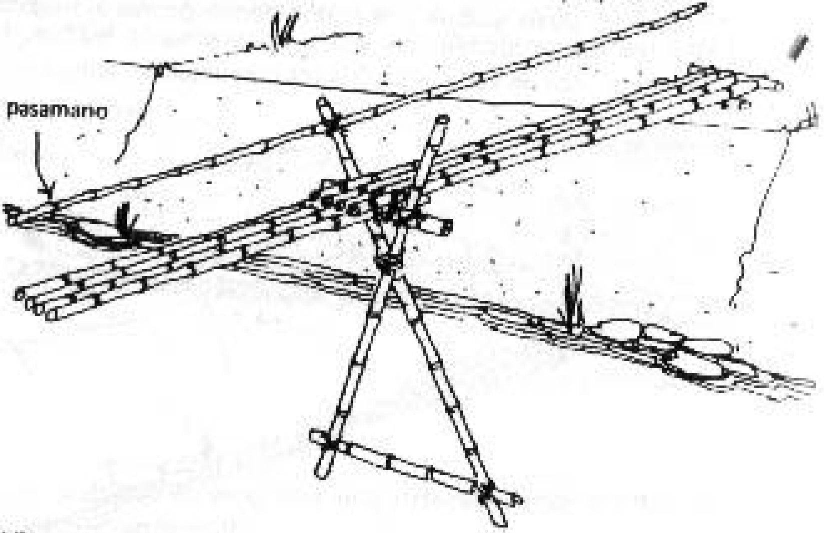
Puentes para distancias de más de 4 metros:



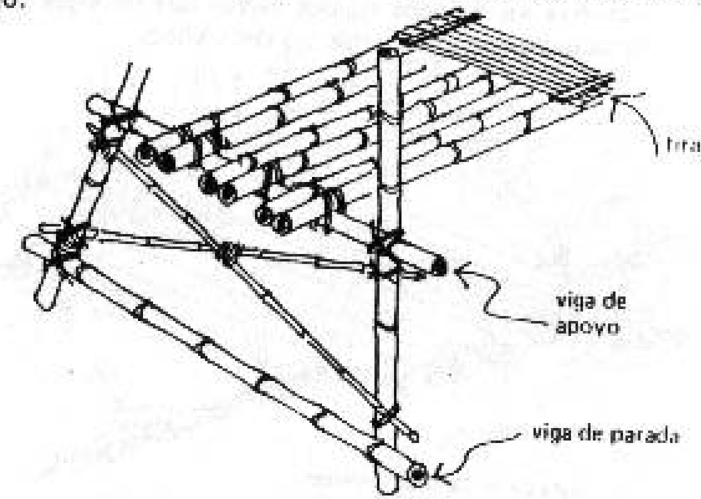
Viga de parada se pone para evitar que los postes se hundan en el lodo del cauce.

En áreas donde el lecho del río tiene mucha piedra, se deja la viga baja (la del lodo) más alta para que las bases de los postes puedan penetrar un poco en la arena del lecho. En este caso hay que usar troncos de árboles para los apoyos. El bambú se utiliza más para las vigas y otras partes que no estén en contacto con el agua.

Los puentes sobre ríos más anchos tienen que llevar apoyos centrales a distancias entre sí de tres metros. Por ejemplo, un puente sobre un río de 12 metros tendría 3 apoyos.



Vista parcial de un puente liviano sobre un río ancho. Un puente pesado tendrá más apoyos en su estructura como se muestra abajo:

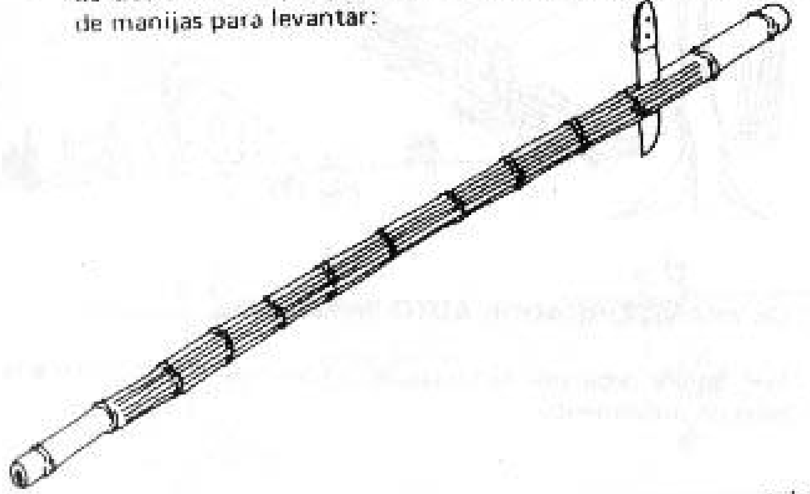


Nota: para más claridad solamente se muestran algunas de las vigas necesarias: tampoco está dibujada la cubierta.

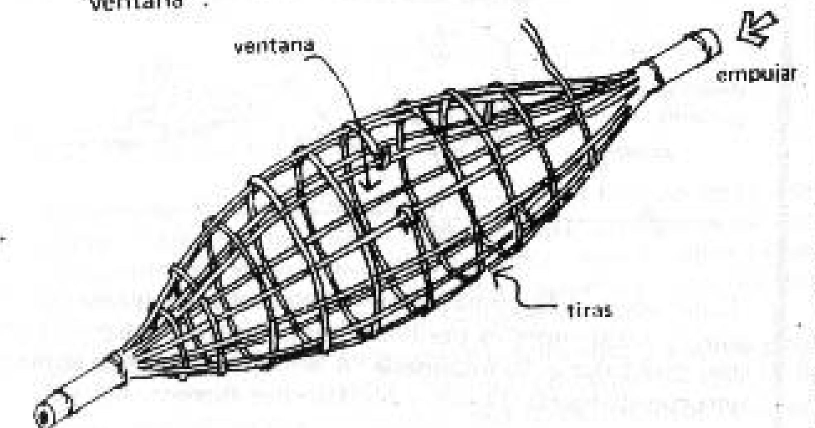
MEJORAMIENTO DE LAS ORILLAS

Para reafirmar el cauce de us rio o para hacer un dique, se puede usar bambú grueso para facilitar el trabajo de colocación de piedras.

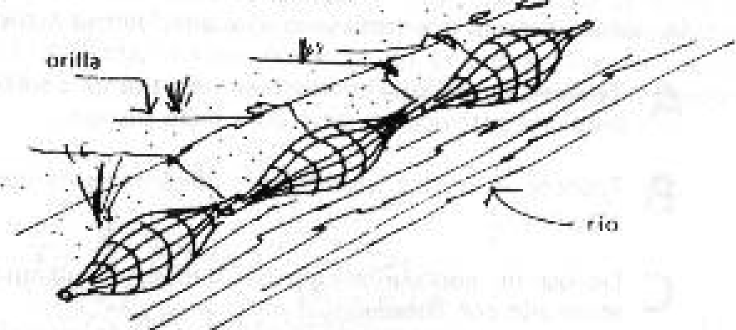
1 Primero se corta un bambú grueso a lo largo y a distancias de dos a tres cm, dejando los extremos intactos, que sirve de manijas para levantar:



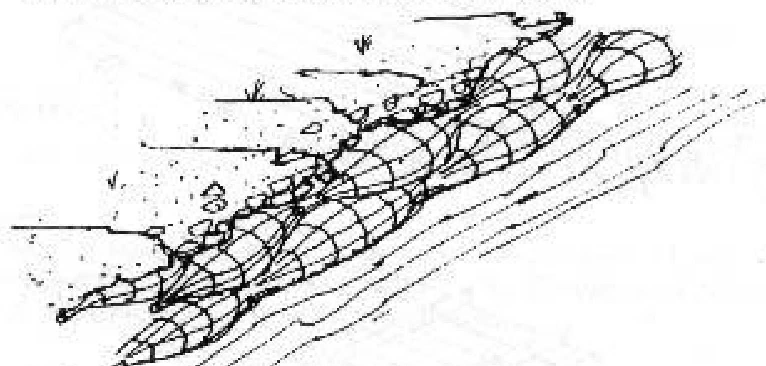
2 Después se abre, empujando por los extremos, y se tejen tiras de bambú para formar un tipo de bolsa con una "ventana":



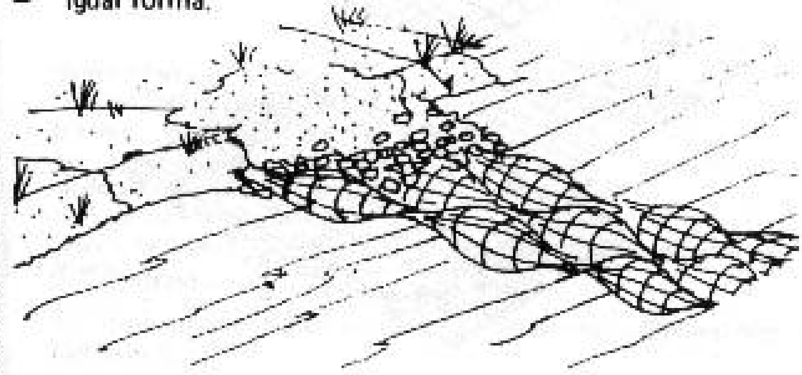
3 Ahora se llena la bolsa con piedras, a través de la ventana, y se coloca al lado del cauce:



4 Se continúa poniendo más hileras de bolsas y después se cubrirán todas las bolsas con piedras y tierra:



5 Así se mejoran los bordos; los diques se construyen de igual forma.



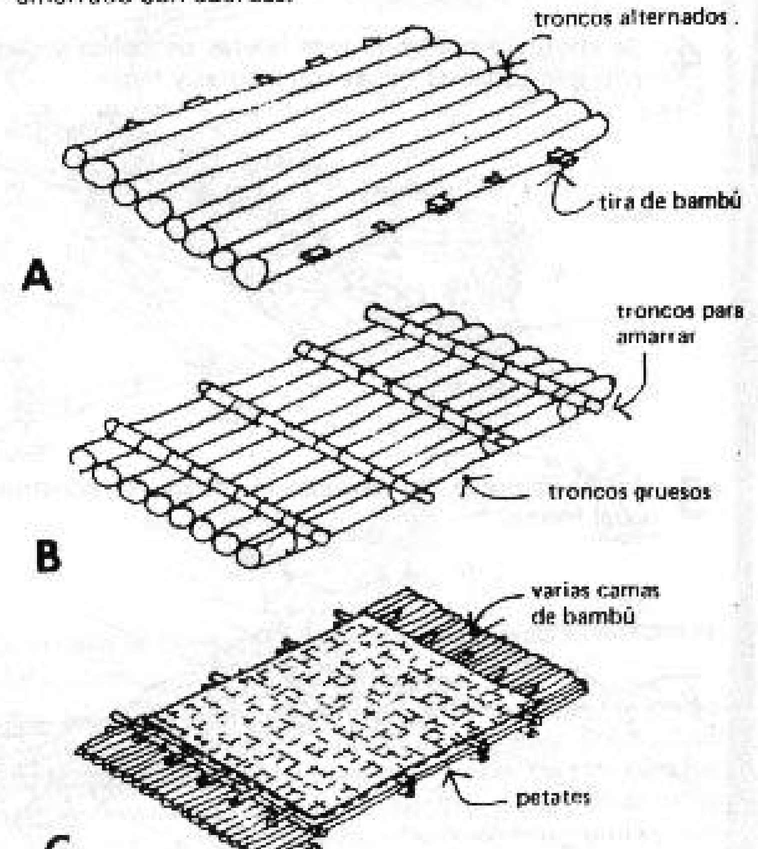
Para cruzar ríos de una profundidad de más de un metro y medio es mejor construir un puente sobre balsas.

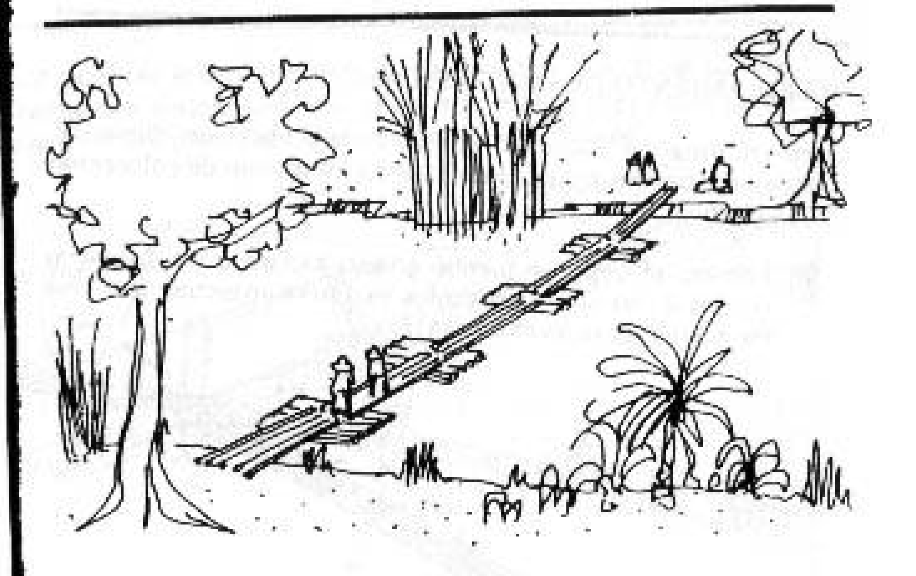
Se puede hacer un puente liviano, flotante, de tres maneras:

A Troncos de plátano unidos con una tira de bambú. Es rápido en construcción, pero dura poco tiempo.

B Troncos o postes unidos con otros troncos cruzados y amarrados.

C De bambú con varias camadas, cubierto con un petate y amarrado con cuerdas.





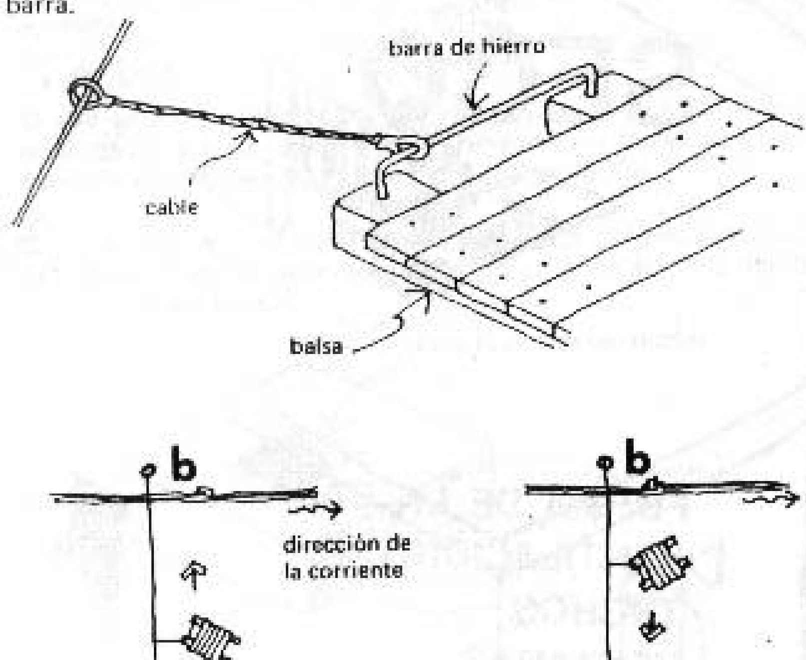
UN TRANSBORDADOR AUTO-IMPULSADO

Esto quiere decir que la fuerza de la corriente del rio, pone a la balsa en movimiento.

dirección de la corriente

Como en el trópico-húmedo muchas veces es necesario cruzar ríos, y no siempre es posible construir puentes, se puede cruzar con una balsa auto-impulsada. A un lado de la balsa se nececita una cuerda fuerte o cable y una barra de hierro.

Para cambiar la dirección se mueve el cable al otro lado de la barra.



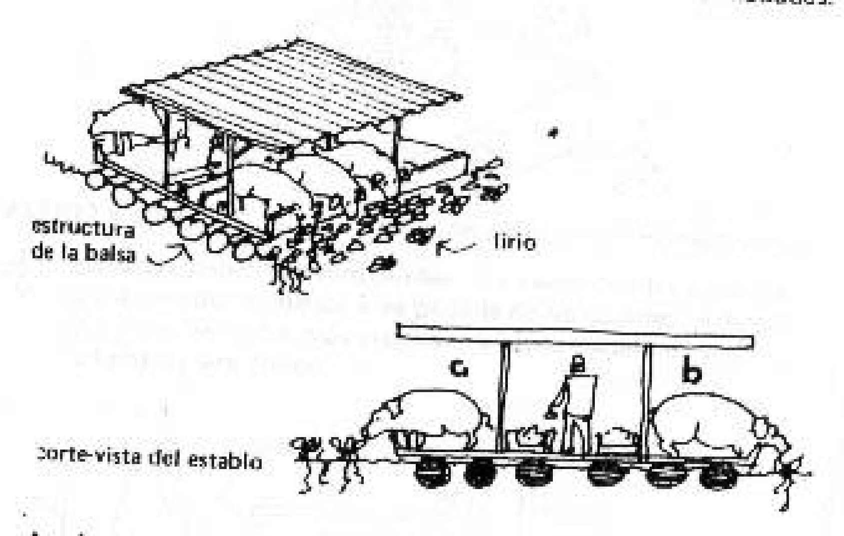
La gente cruza de (a) hasta (b) La gente cruza (b) hasta (a)

En estos dibujos se indica cómo se pone el cable para cruzar.

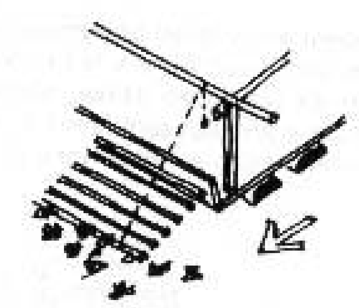
ESTABLOS FLOTANTES

En algunas regiones del trópico húmedo el lirio acuático crece sobre el agua de los ríos y lagos. A pesar de que es un buen limpiador de aguas contaminadas hace mucho daño porque crece rápidamente al grado de no dejar pasar luz, y así los peces pronto desparecen, por falta de oxígeno.
Sin embargo, se puede controlar el crecimiento y además puede ser alimento de sus puercos. Hay que construir un establo flotante, que se mueva lentamente dentro de los lirios acuáticos.

Al mismo tiempo que se libera a las aguas de la contaminación, los animales tendrán alimento. Hay que tomar precauciones para que no haya caracoles entre las plantas, como sucede en ciertas áreas, porque entonces no se podrán utilizar los lirios como alimento para puercos, ya que les causarían enfermedades.

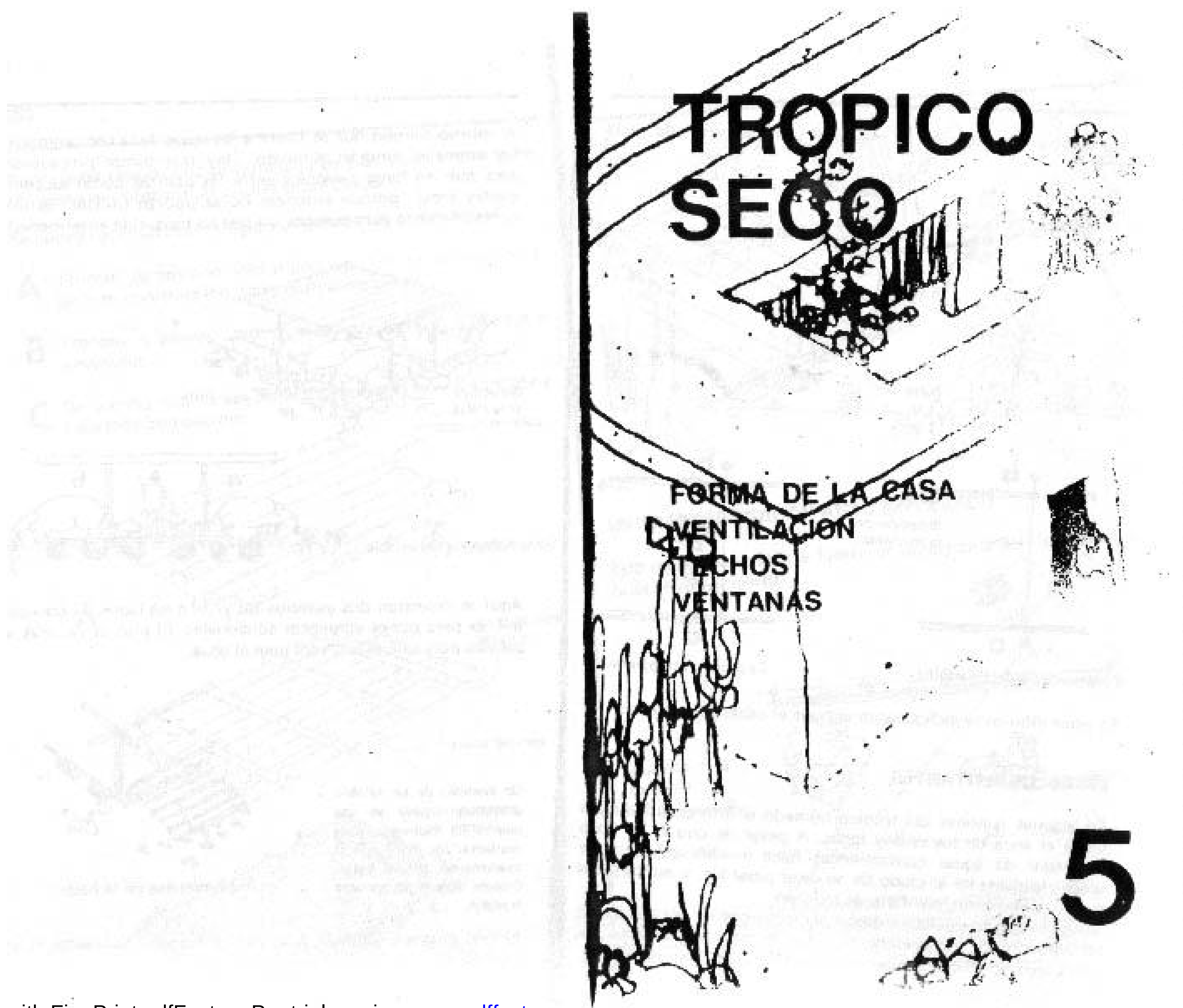


Aquí se muestran dos espacios (a) y (b) a los lados. El área central, es para poner alimentos adicionales. El piso es de tiras separadas para que el estiercol pase al agua.



Un ejemplo de un establo diferente, donde se usa una rejilla inclinada para recolectar los lirios con el movimiento de la balsa. Cuando está llena, se sube la rejilla.

El lirio acuático también sirve para alimentar los digestores, ver capítulo 9.

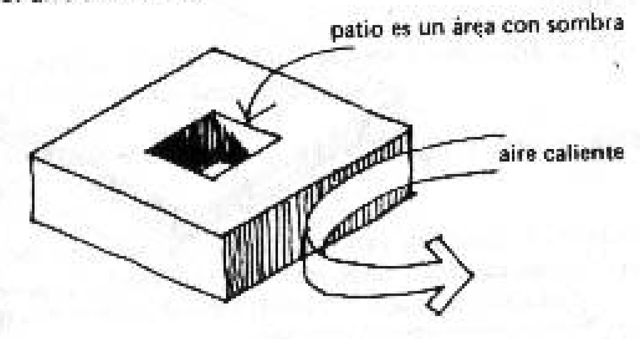

TROPICO
SECO
FORMA DE LA CASA
VENTILACION
TECHOS
VENTANAS
5

FORMA DE LA CASA

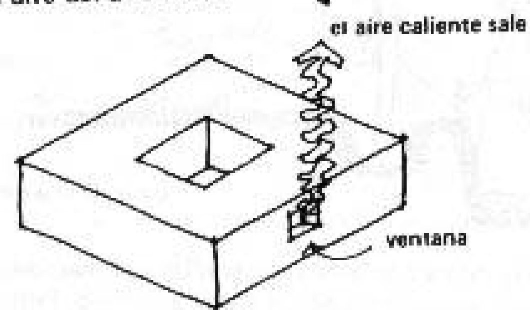
Un buen constructor de casas puede utilizar esta regla para diseñar formas que hagan que la temperatura de adentro sea más agradable.

El aire caliente es más ligero que el aire frío. Cuando los dos se encuentran, el aire caliente sube, dejando así un espacio por donde el aire frío entra. Así funciona la ventilación.

 La casa en una zona donde hay pocas plantas o árboles debe tener un patio para crear un área con sombra, donde el aire sea fresco.

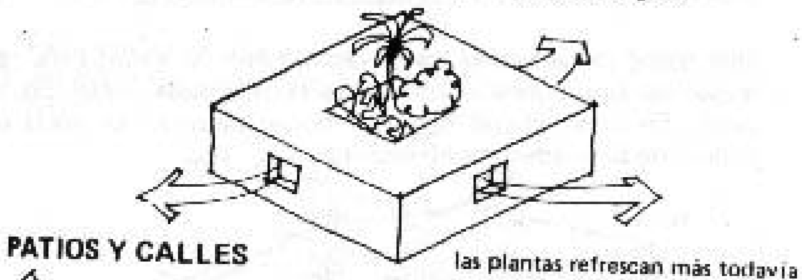


Afuera de la casa también hay una zona de sombra con aire fresco, pero éste se pierde rápidamente porque entra en contacto con el aire del alrededor.



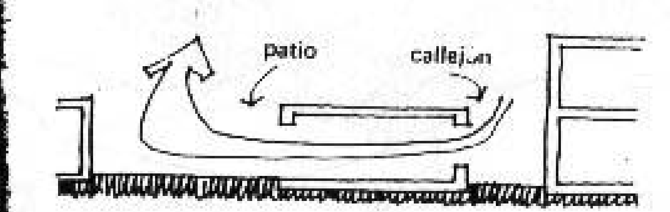
Cuando se hace una abertura o ventana en una de las paredes, el aire caliente del cuarto empieza a salir de la casa.

 Ahora el aire fresco del patio puede entrar en el cuarto. De esta manera se pueden crear corrientes de aire fresco en todos los cuartos de la casa. El aire en el patio se enfría en la sombra y después pasa a través de los cuartos. Mejor será un patio con muchas plantas y un poco de agua.

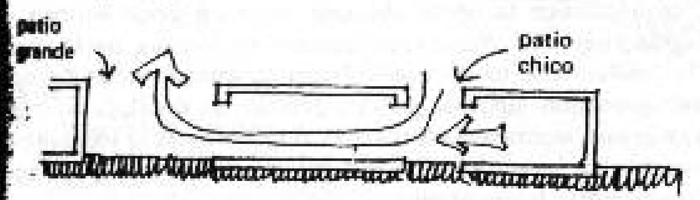


PATIOS Y CALLES

Las casas deben ser construidas una cerca de otra para que el sol caliente la menor área posible de las paredes. Además se utiliza las calles más estrechas y sombreadas como generadores de aire fresco.



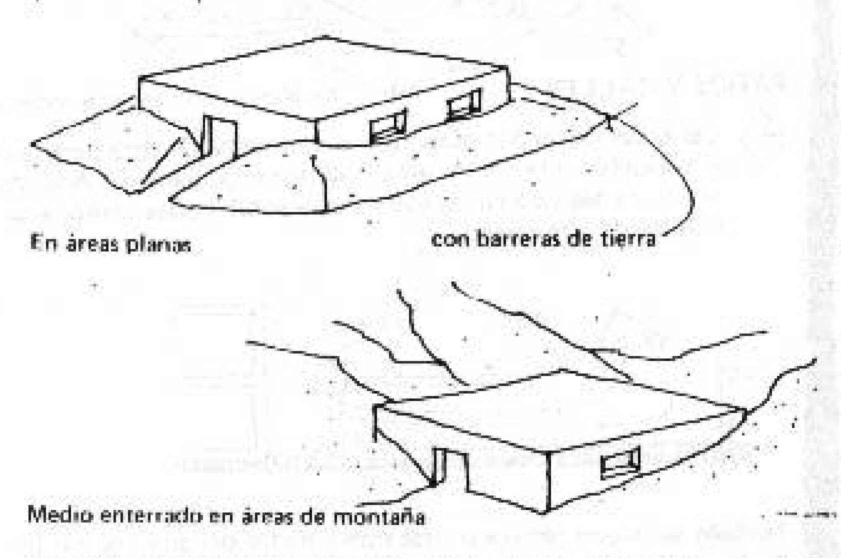
También se puede provocar este movimiento del aire por medio de dos patios de tamaño diferente. El aire en el patio más pequeño es más fresco que en patio más grande, donde hay menos sombra. Por consecuencia el aire ahí está más caliente y sube, jalando de esta manera el aire fresco a través de los cuartos entre los dos patios.



EL USO DE TIERRA COMO AISLANTE

En la zona de trópico seco todavía existe otra manera de protección contra el calor del día y también contra el frío de la noche. Especialmente en el caso de que se tengan pocos ladrillos o bloques dándonos por resultado paredes delgadas.

Una pared delgada deja pasar rápidamente el calor. Para esto, se utiliza tierra para cubrir la parte más baja aislándola del calor. En áreas planas hay que poner barreras; en áreas con pendiente se pueden medio enterrar.

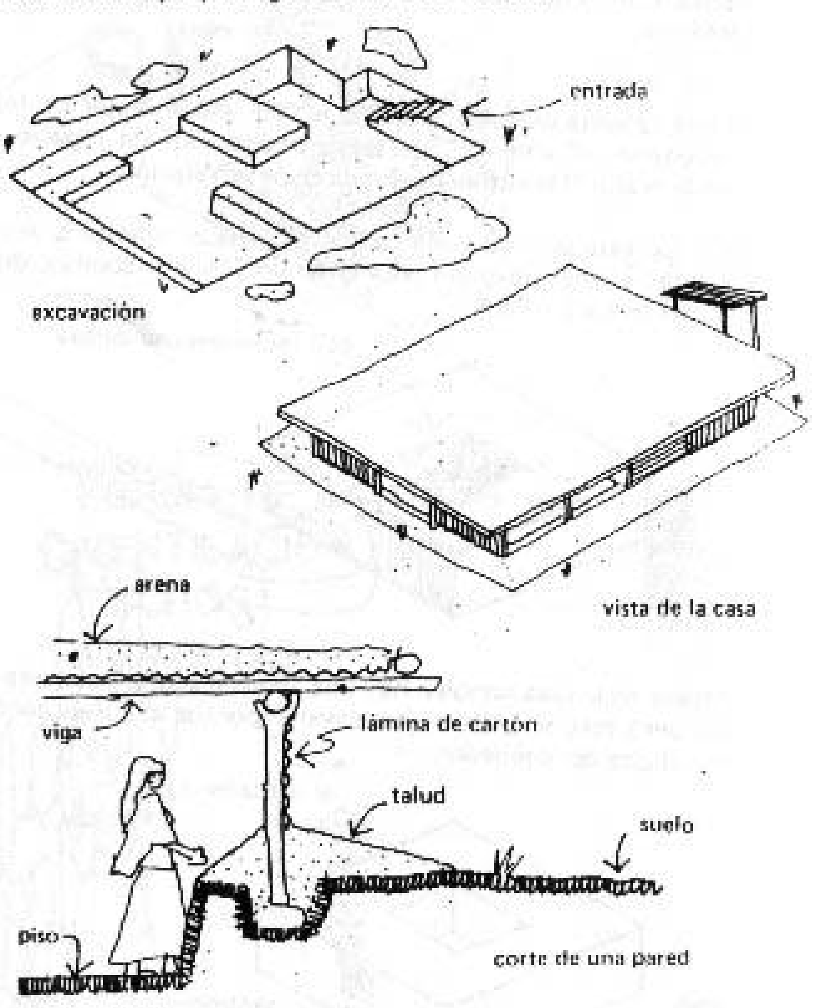


Medio enterrado en áreas de montaña

Construir un techo y después cubrir de tierra también ayudará a la casa contra los cambios de temperatura. Como hay pocas lluvias, no habrá problemas con una humedad constante.

En los casos donde la gente dispone de muy poco dinero, se puede ahorrar en los materiales cuando se excava parte de la casa. Así, solamente es necesario hacer la mitad de las paredes y las ventanas con sus marcos. La puerta de entrada se pone por un lado con algunos escalones. Con la tierra de la excavación se construye la base de la pared en talud para que el agua de las lluvias corra hacia afuera.

Además se pueden dejar algunas áreas menos excavadas para formar camas y bancos. Como el techo queda más bajo la casa está mejor protegida contra los vientos.



Las láminas de cartón asfaltado son las más baratas para techos, pero dejan fácilmente pasar el calor y el frío. Pintar de blanco las mejora. Sin embargo se recomienda cubrir las láminas con paja y hojas, manteniéndolas en su lugar con piedras, o arena en áreas muy secas.

VENTILACION

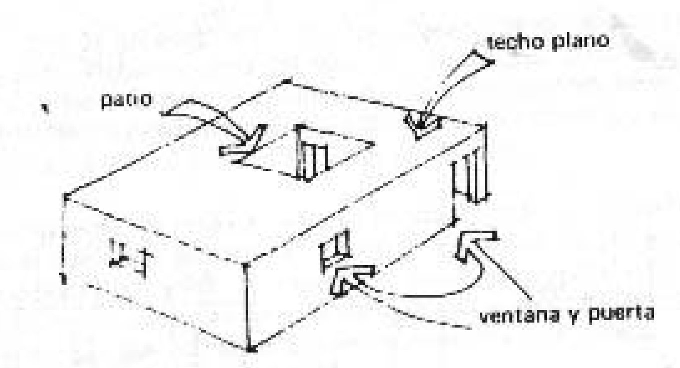
En el trópico seco se capta mejor la brisa fresca cuando más altura se tenga del suelo. En el seco generalmente hay mucho polvo, y una pared abierta o con ventanas grandes, como se usa en climas húmedos, no dará mucha protección. Además, los grandes aleros del techo usado en tales regiones captarán todavía más polvo.

Hay que conocer bien las condiciones del clima del lugar. Areas húmedas y lluviosas con grandes techos inclinados y áreas secas con techos planos. Además, como casi no hay ventilación, sin plantas, el aire del suelo está caliente.

La manera de pasar aire fresco por la casa y ventilarla, es bastante diferente en las zonas secas y desérticas.

Se tratará entonces de captar el aire limpio y fresco que hay más arriba.

En regiones secas en el caso donde hay madera, se construyen las casas con un techo plano. Con poco inclinación, ya que no existen problemas de fuertes lluvias, o aguas estancadas:

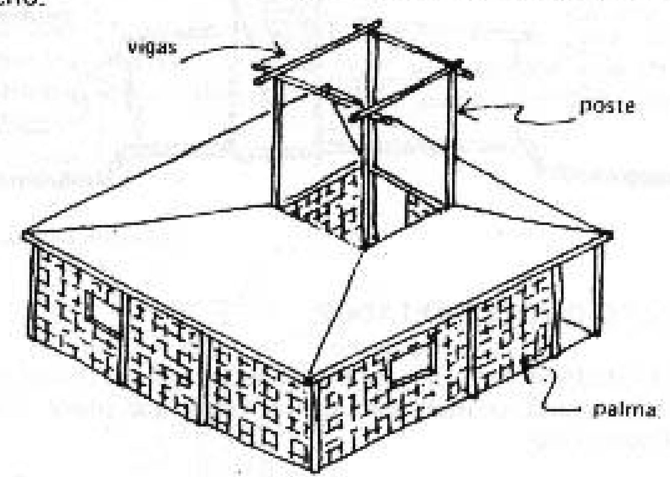


Además las puertas y ventanas deben ser chicas, y la casa debe tener un área descubierta que forme un patio para ventilar mejor los espacios interiores.

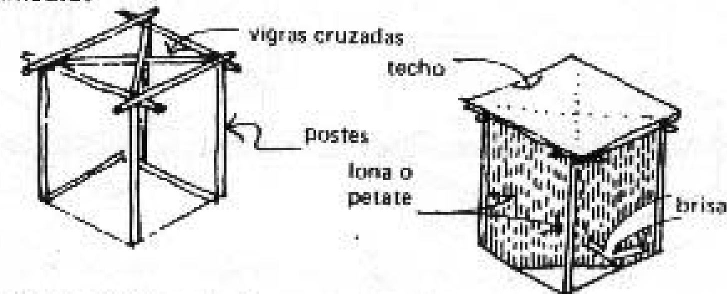
CAPTAR LA BRISA

Ahora vamos a ver cómo se pueden hacer algunos cambios en el techo para lograr espacios frescos. Primero, se muestra una forma sencilla ventilando una casa de madera como se hace en las zonas secas donde crecen palmas.

1 Para que entre más aire en la casa, se dejan los postes del patio interior que sobresalgan unos dos metros encima del techo.

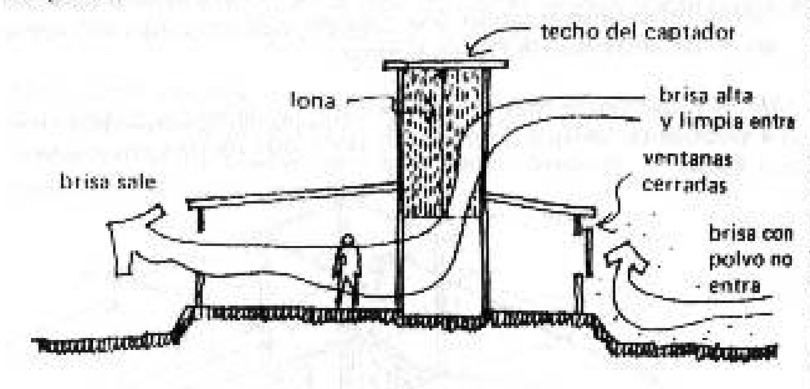


2 Después se colocan 4 vigas a los lados y 2 vigas que cruzan enmedio.



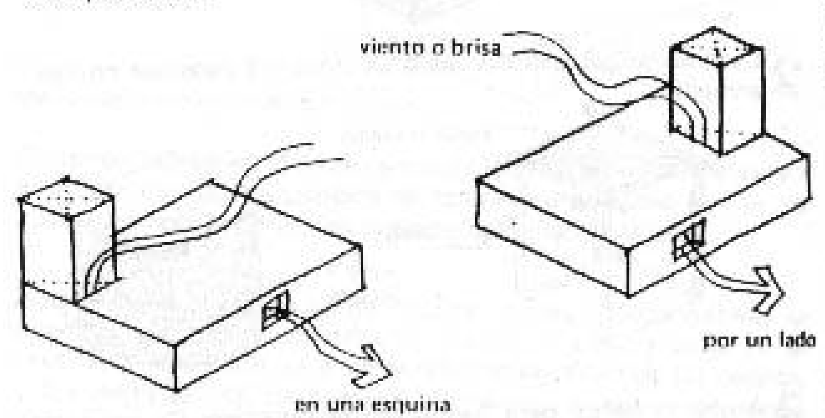
3 Arriba se cubre para formar un techo chico. De las vigas cruzadas se cuelgan 4 pedazos de lona o de petate, los cuales se unen en el centro. De esta manera el aire queda atrapado y baja hacia los cuartos.

Así se puede captar la brisa, no importa del lado de que venga, abriendo algunas ventanas y cerrando otras, se puede guiar la brisa a través de la casa y al mismo tiempo se estará protegiendo de polvo.



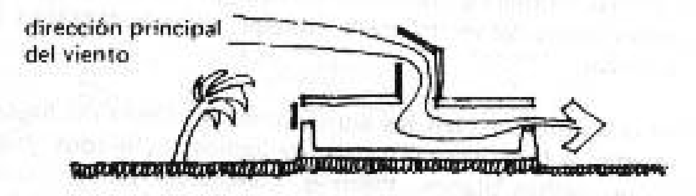
UBICACION DEL CAPTADOR

Un captador abierto por los cuatro lados con un centro cruzado y techo plano, se usará para captar brisas que pueden venir de cualquier lado.

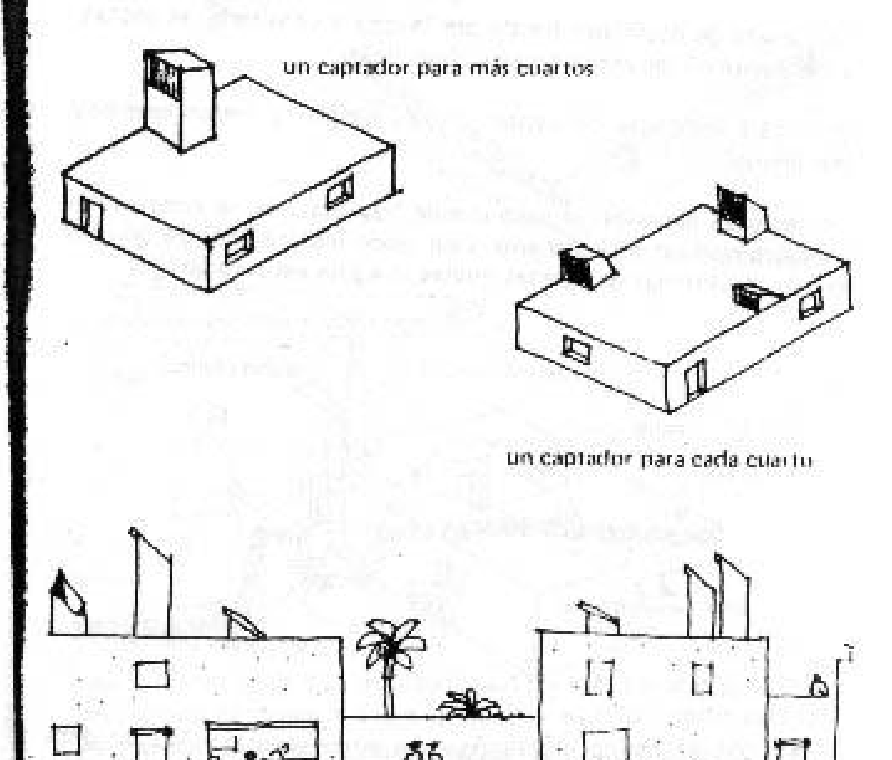


Este tipo de captador de aire se puede localizar en cualquier parte del techo, siempre viendo que el aire pase por las habitaciones más usadas o más calientes.

En regiones donde los vientos provienen principalmente del mismo lado, se construye un captador que abre sólo por donde vienen las brisas frescas del verano.



Se pueden construir varios captadores de aire de tamaños y alturas diferentes, dependiendo del uso de las áreas bajo el techo.



una calle con casas y sus captadores.

La manera de construir el captador depende mucho del tipo de viento local y los materiales disponibles.

Aquí se ven dos captadores hechos de madera o petates. El de un lado abierto tiene la estructura de tablas de madera. Cuando hay mucho polvo en el aire es mejor cubrir la entrada con un tejido fino. Hay que limpiar el tejido de vez en cuando, si no el polvo pegado a la tela impide el paso del aire.



En áreas con poca brisa se hace en captador con dos lados abiertos el techo inclinado para guiar mejor el aire hacia abajo..

CAMBIAR ESPACIOS DURANTE EL DIA.

Otra solución para vivir más comodos en zonas calientes es aprovechar el movimiento del sol. Por la mañana, cuando los rayos tocan las paredes del oriente, se deben ocupar las áreas que dan al poniente. Por la tarde cuando el calor aumenta en las paredes del poniente, se utilizan las áreas del oriente.

Igualmente, durante el verano se utiliza más la parte del norte, mientras que durante el invierno se ocupa la parte sur. Por ejemplo, un taller es usado en horas diferentes a las de una recámara, entonces se colocan aquellos espacios en las zonas de la casa que son las más frescas durante estas horas.

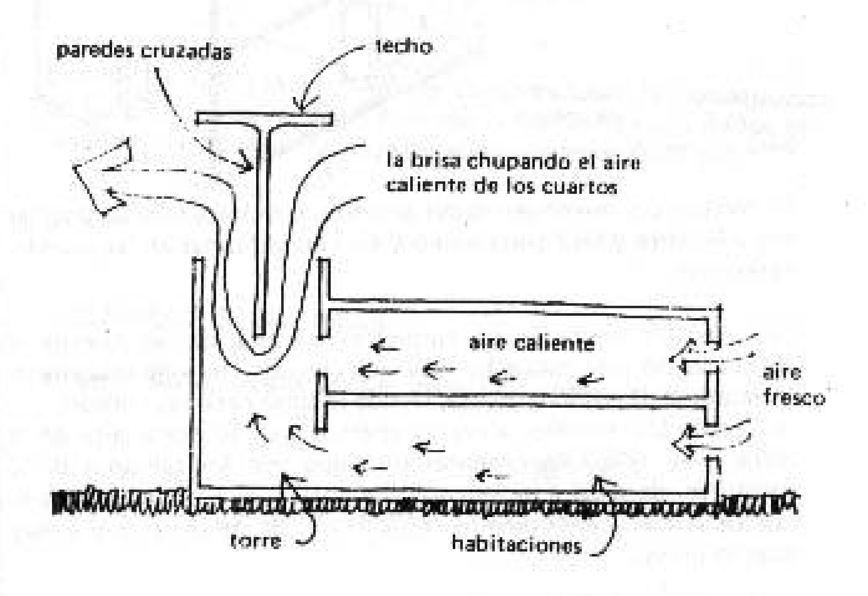
También la distribución de los espacios, la posición de las paredes son importantes, algunas reciben más sol que otras; y los espacios que reciben más, deben tener captadores más altos y con aberturas o las ventilas más grandes.

TORRES DE VIENTO

Se llaman "torres de viento" a los captadores más altos, y construidos con materiales más durables.

En las regiones con construcciones de tabiques, ladrillos o bloques de cemento, se hacen las torres de viento. La forma y la función es igual a la del captador hecho de postes y lona.

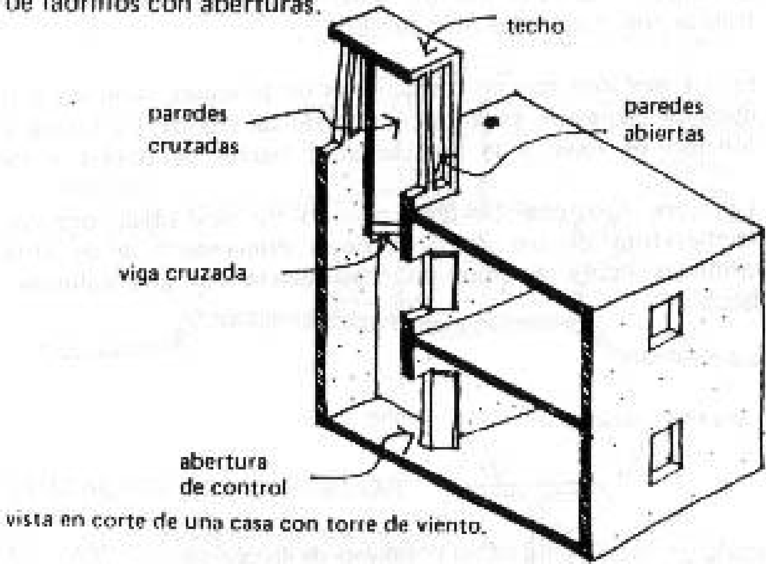
La torre funciona también cuando no hay brisa, porque la temperatura dentro de la torre es diferente a la de afuera, entonces habrá siempre un movimiento del aire caliente de la casa.



Con el viento entrando por un lado y saliendo por otro de la torre el aire caliente de los cuartos es succionado hacia la torre, provocando que aire fresco entre por las ventanas.

Durante la época de frío, en la región hay que cerrar las aberturas, entre la torre y las habitaciones.

El dibujo de abajo tiene un corte a través de la casa y de la torre para mostrar la construcción. El techo las partes cruzadas son hechas de tabiques mientras que los lados son hechos de ladrillos con aberturas.



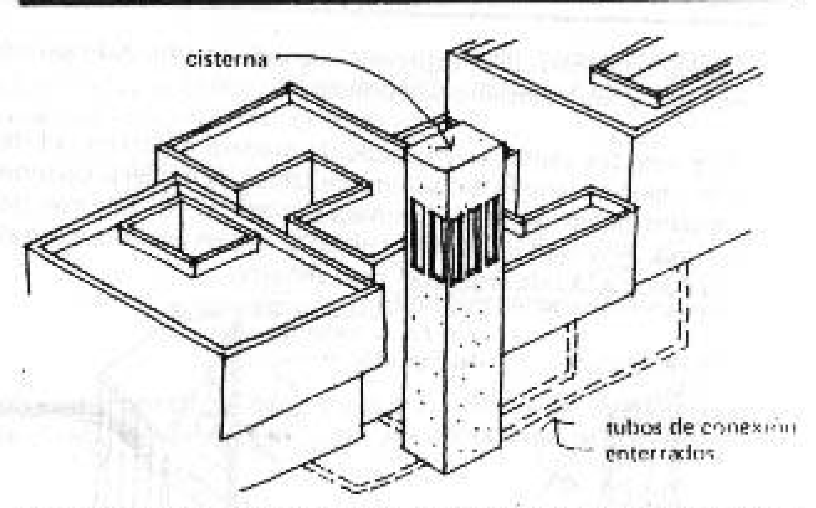
vista en corte de una casa con torre de viento.

El control del movimiento del aire fresco se hace con las puertas entre la torre y las habitaciones y con las ventanas en las paredes exteriores.

Las paredes cruzadas se empiezan encima de las puertas o aberturas del piso más alto. Hay que colocar una viga cruzada de concreto o de madera gruesa, donde se empiezan las paredes cruzadas. Las paredes abiertas aparecen en la parte alta de la torre. Hay que experimentar un poco con los tamaños de la aberturas, dejando primero grandes aberturas. Con la práctica se van cerrando, dependiendo de la brisa, de otras casas y si hay mucho polvo.

POSICION DE LA TORRE

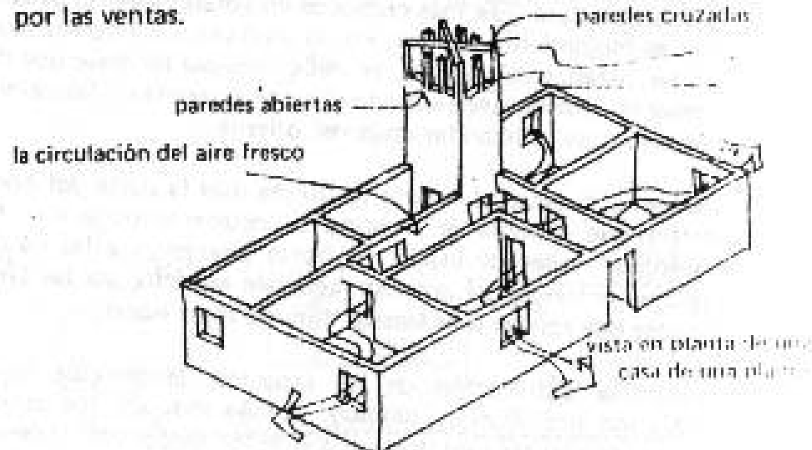
La torre puede quedar en cualquier parte del techo de la casa. Además se puede construir sobre casas ya construidas. Algunas veces se hacen torres fuera de la casa con la conexión por abajo del suelo.



De esta manera una sola torre puede enfriar varias casas al mismo tiempo, si se quiere la torre puede servir como estructura de una cisterna para agua.

LA CIRCULACION DEL AIRE

Una buena posición para hacer circular el aire es por ejemplo cerca de un pasillo central para que el aire fresco circule por todos o casi todos los cuartos a través de las puertas, saliendo por las ventas.

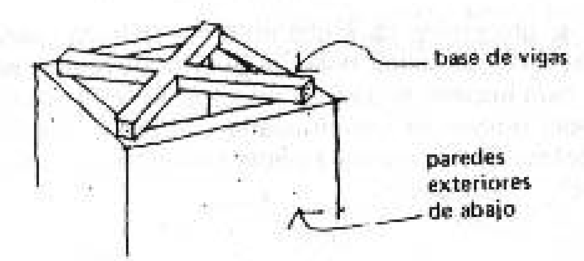


Nota: en el dibujo no se muestra el techo de la torre ni de la casa

LA CONSTRUCCION DE LA TORRE

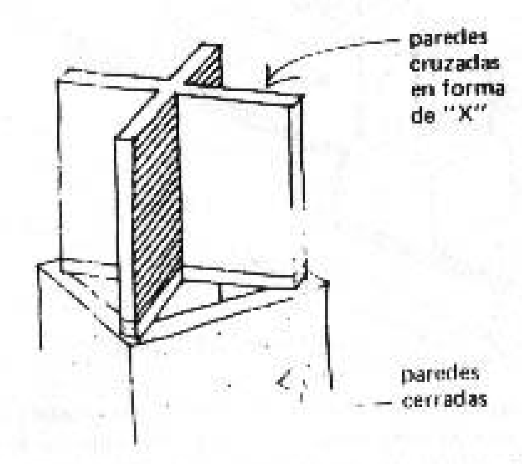
La torre se construye de la misma manera como las paredes de la casa.

1 Se empieza con la construcción de las paredes exteriores de abajo. En torres más altas hay que hacerlas más gruesas para apoyar el peso de la torre.



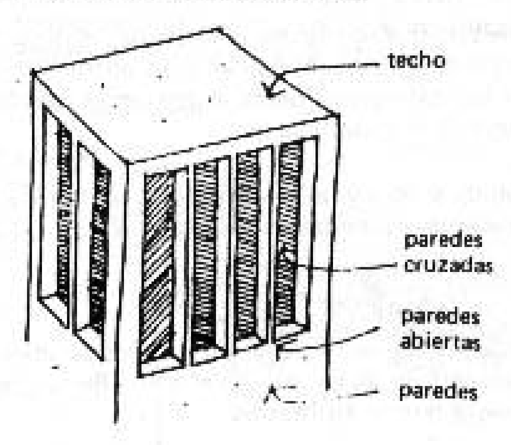
La base de las paredes cruzadas se construyen sobre las paredes exteriores, y son hechas de vigas de madera o de concreto.

2 Después se levantan las paredes cruzadas.



Al mismo tiempo se levantan las paredes exteriores con sus aberturas.

3 Al final se cubre la torre con un techo plano que puede ser losa de concreto o de bóveda.

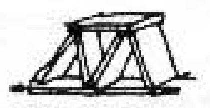


Cuando se utilizan bloques de concreto para la construcción de las paredes de la torre, hay que llenar los vacíos de los bloques con tierra para que se retarde la penetración del calor.

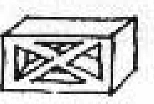
LAS PAREDES ABIERTAS

Existen varias maneras de conseguir paredes abiertas con;

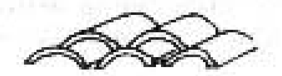
A ladrillos puestos inclinados



B ladrillos de celosía,



C tejas puestas en arcos.



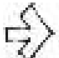
VENTILACION A TRAVES DEL SUBSUELO

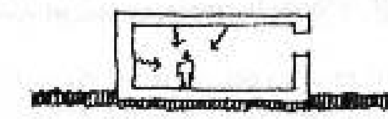
Otra forma de atraer aire fresco a la vivienda, es la de aprovechar la diferencia de temperaturas que existen entre el aire y el subsuelo. En un día caliente la tierra es bastantes más fresca, especialmente abajo de la superficie.

Entonces, vamos a ver como se utiliza esta diferencia para hacer las habitaciones más cómodas en días con calor.

¿Como funciona? 

 Muchas veces, la casa es una caja, cuyas paredes y techo se calientan con el sol; a su vez el calor de las paredes pasa adentro y la temperatura sube.

 Puede ser que el aire de afuera esté más fresco, pero no puede entrar, a pesar de que la ventana esté abierta.



el calor pasa de las paredes y el techo a la gente que está adentro

 Es necesario que este aire caliente salga, y como siempre está en movimiento hacia arriba, entonces habrá que abrir o el techo, o la parte más alta de la pared.

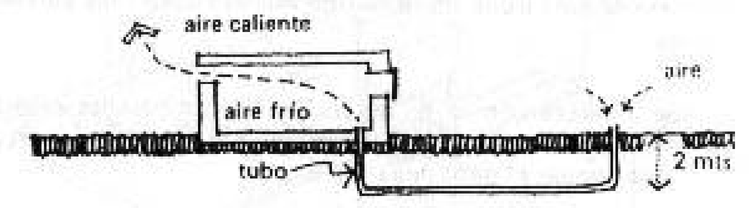


con dos aberturas el calor sale con la circulación

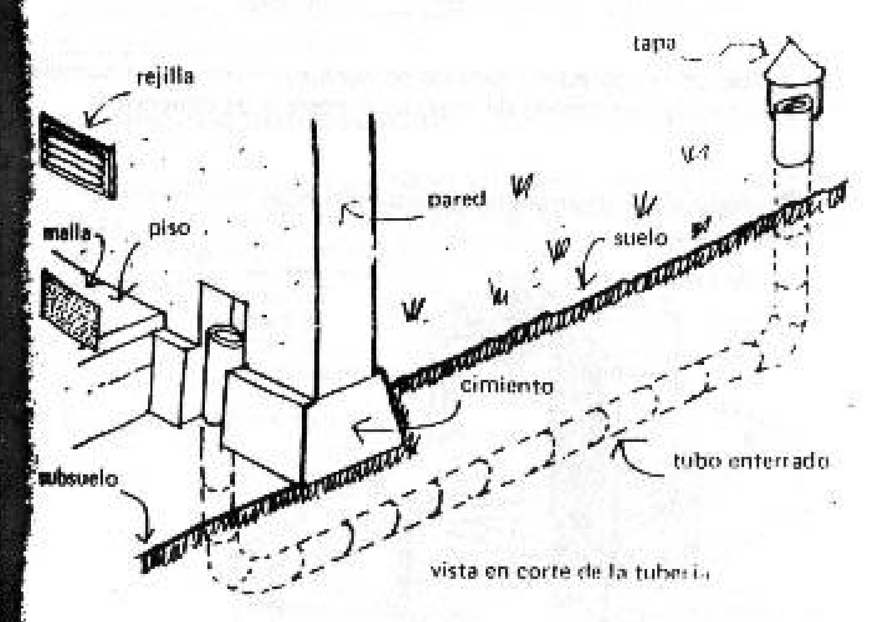
Ahora hay ventilación, y el aire de afuera entra pero sería mejor todavía si este aire tuviera una temperatura más baja.

Para conseguir ésto, se debe pasar primero el aire por debajo del suelo, para que se enfríe. Pasar a poca profundidad no ayuda mucho, lo mejor es a 2 metros.

Para hacer pasar este aire, se coloca la tubería usada generalmente para drenaje. Estos tubos son de arcilla o cemento y tienen un diámetro de unos 10 cms.



Se debe tapar la entrada para que no entre la lluvia, pero que deja pasar el aire. La salida hacia el cuerto tiene una tela de mosquitero para impedir el paso de insectos. Se le fija con tornillos para poder limpiar de vez en cuando. Sobre la tela de mosquitero se coloca una rejilla para poder controlar la cantidad de aire que entra.



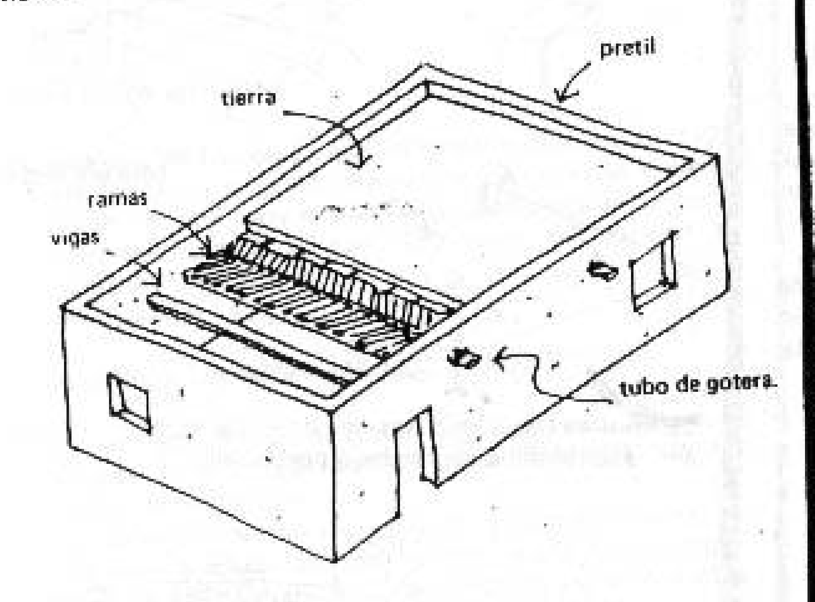
vista en corte de la tubería

La entrada se ubica en un lugar con sombra de árboles o arbustos, donde el aire es más fresco todavía. Es mejor si se hace al lado de una planta con flores de aroma agradable, como el jazmín, para que el aire perfume los cuartos.

TECHOS

Los techos en las regiones de trópico-seco pueden ser planos o con poca inclinación, ya que no hay problema de penetración de agua. Además un techo plano no necesita tanta madera para su estructura como un techo inclinado, y en estas regiones secas ya hay poca madera.

En las construcciones donde se utiliza tanto tierra como madera, los techos se hacen de la siguiente manera, con vigas, ramas y tierra.

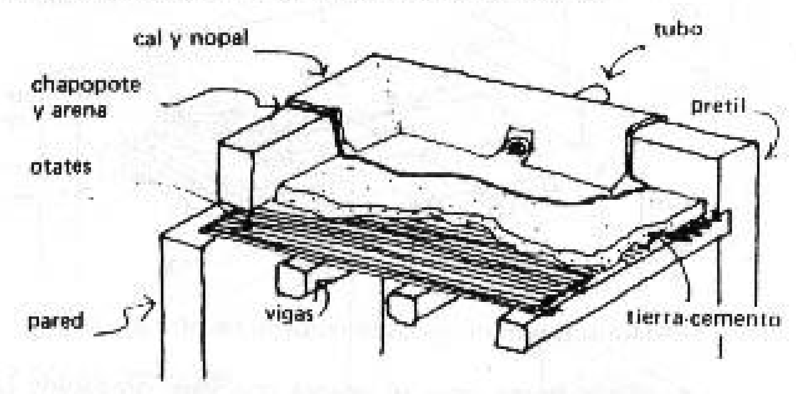


Las vigas tienen una pendiente de 4 cms. por cada metro para que el agua de la lluvia pueda correr hacia algunas salidas con tubos.

Durante noches muy calurosas, la gente puede dormir sobre sus techos. El pretil protege contra la vista de otras personas y de caídas.

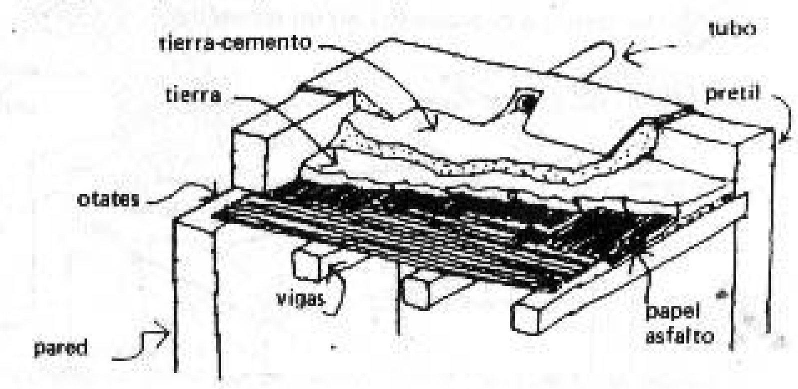
TECHOS DE TIERRA CEMENTO

Sobre las vigas se colocan carrizos, otates, o varas que se amarran, formando una tarima, sobre la cual se vierte la mezcla de tierra-cemento, en una capa de 10 cms. de espesor.



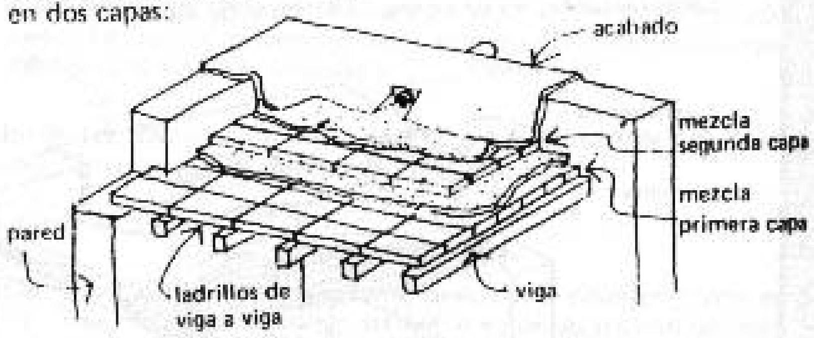
El acabado final con chapopote y arena se pone sobre la parte superior de la capa, puliéndola con una mezcla de cemento. Después se pinta el acabado con una mezcla de cal y nopal para que la superficie final sea de un color claro que refleje los rayos solares.

En regiones donde hay grandes cambios de temperatura se puede poner primero una capa de tierra sobre papel asfaltado o pliegos de plástico para un mejor aislamiento.



TECHOS DE LADRILLOS

Existen dos maneras de colocar los ladrillos. Cuando se usan ladrillo de espesores más gruesos se los ponen de vigas a vigas en dos capas:

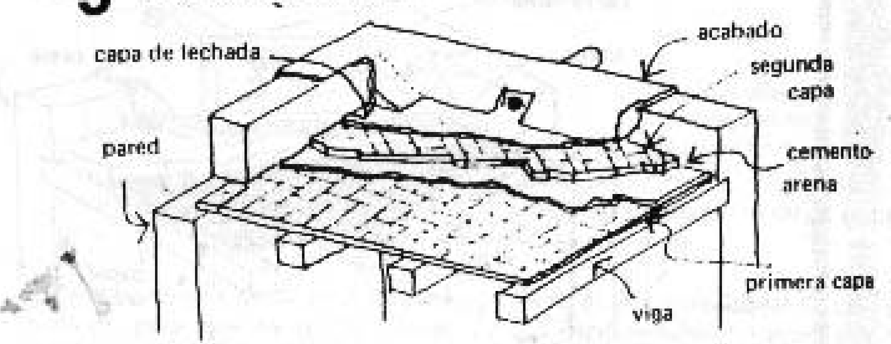


Los ladrillos más delgados se colocan de otra manera:

1 La primera capa se pegará con yeso preparado con una poca de agua, para que fragüe rápidamente. El ladrillo se usará seco. Con la pasta del yeso a los lados se unirá a los ya colocados.

2 La segunda capa se pega sobre una capa de mortero de cemento y arena en proporción 1:3 en sentido contrario al de la primera capa, el acabado se hace con la lechada, muy aguada de cemento y arena fina de 1:1

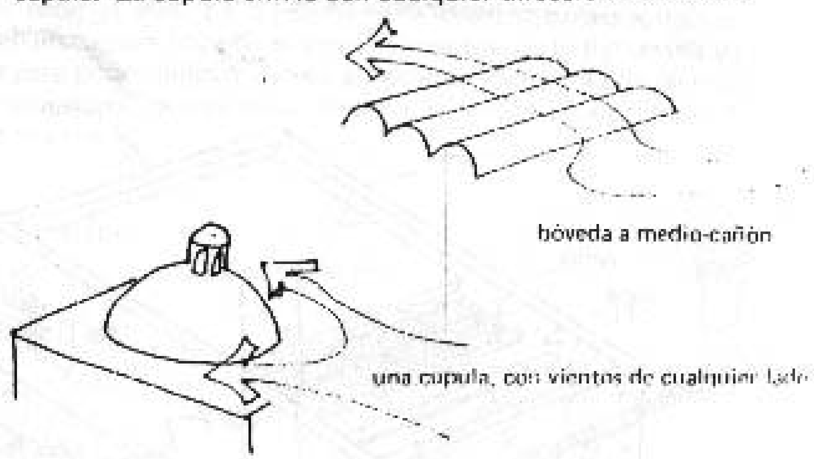
3 Se termina el acabado con un escobillado.



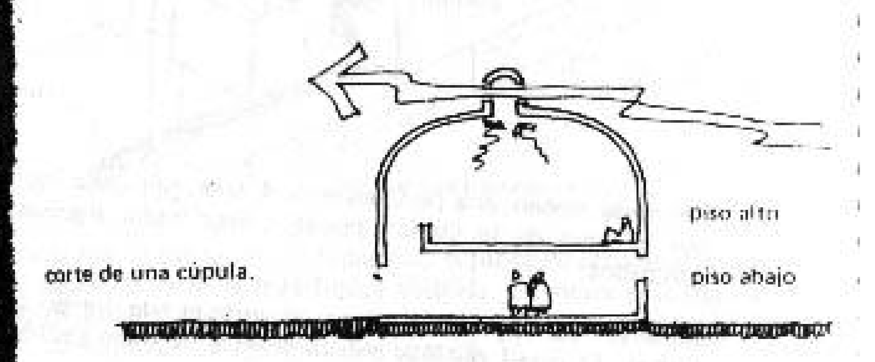
TECHOS DE BOVEDA CURVA

Los techos de bóveda curva tienen la ventaja de que no se necesita madera en su estructura. Son menos calientes que los techos planos, donde los rayos solares caen con un ángulo menos inclinado sobre la superficie del techo. Además la curva aumenta el movimiento del aire que pasa por encima. Para aprovechar más esta pérdida natural de calor, hay que colocar las bóvedas en sentido contrario al viento dominante.

Para espacios más anchos se construye el techo en forma de cúpula. La cúpula enfría con cualquier dirección del viento

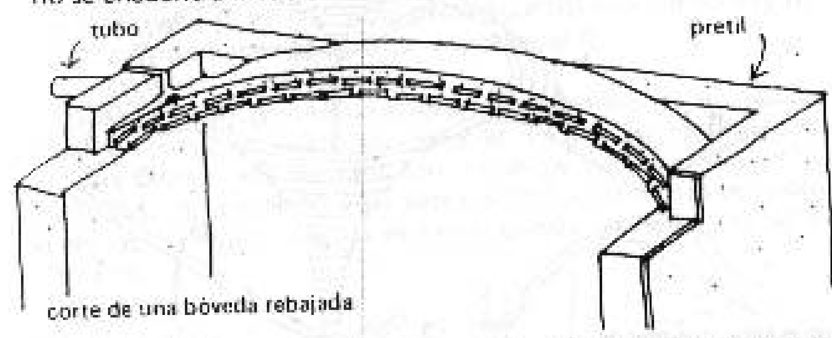


Lo ideal es hacer una linterna en la parte de arriba, para que el aire caliente del espacio abajo pueda salir.



CONSTRUCCION DE BOVEDA REBAJADAS

Para hacer una bóveda del tipo rebajado se necesita un apoyo de madera durante la construcción. Sin embargo, después veremos cómo construir bóvedas sin utilizar cimbras en regiones donde no se encuentra madera fácilmente.



corte de una bóveda rebajada

Esta bóveda está hecha con 2 capas de ladrillos de unos 3x14x28 cms. Entre las capas se pone una mezcla de cemento y arena. Encima de la segunda capa se mete una mezcla rica en cemento para impermeabilizar la bóveda. Las capas son puestas en sentido contrario una de la otra.

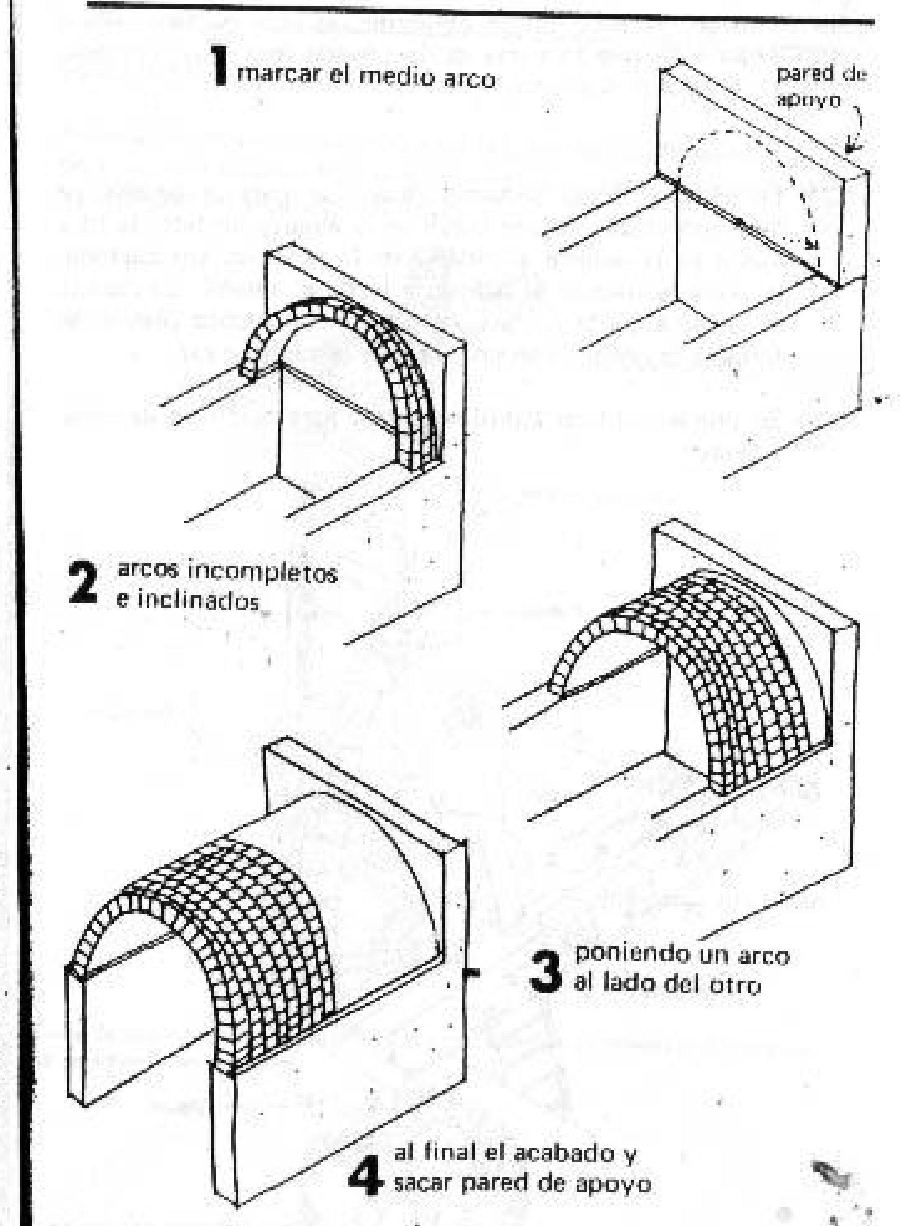
CONSTRUCCION DE BOVEDAS VOLTEADAS

Para construir una bóveda de medio cañón sin usar cimbra, se hace una pared de apoyo a un lado del cuarto. Sobre esta pared se traza la mitad de un círculo.

Contra esa pared se colocan los arcos de la bóveda, usando una mezcla de yeso y poca agua para que seque rápidamente. El primer arco no es completo, son pedazos de arco a cada lado. El segundo sube un poquito más y sólo el tercero es completo. Así se consigue que los arcos queden ligeramente inclinados hacia la pared de apoyo.

Después se construye arco tras arco de ladrillos inclinados.

Finalmente se termina la superficie con una capa de cemento arena impermeabilizante.

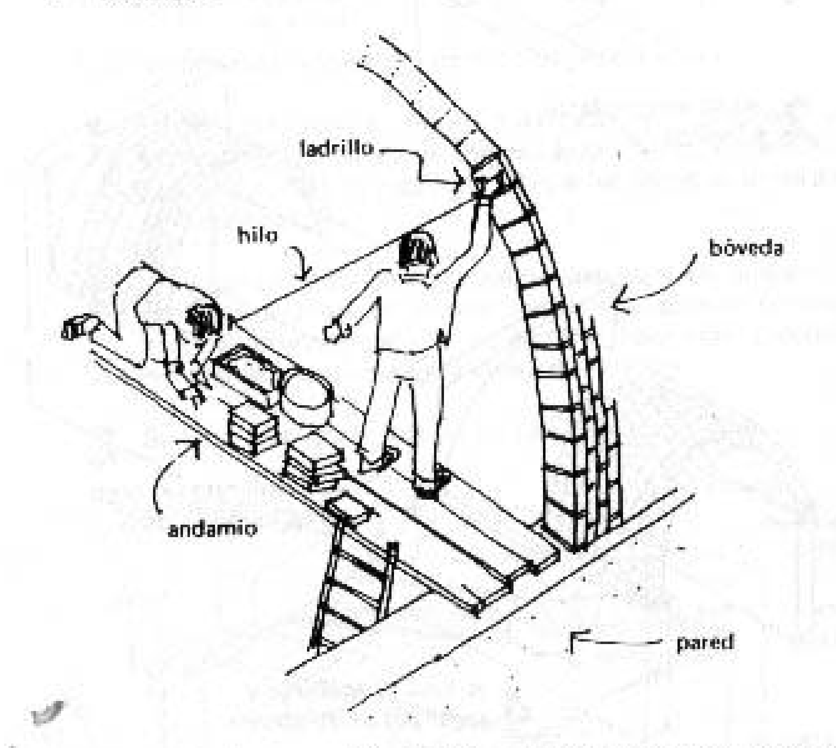


Terminada la bóveda, se puede quitar la pared de apoyo y llenar la abertura con ladrillos o se puede poner una ventana.

Sin embargo, es muy difícil construir un arco perfecto. Para estar seguro de que la curva de la bóveda está igual en todo-lo largo, se hace lo siguiente:

- En el centro del andamio donde se para el albañil, se mete un clavo. A este clavo se le amarra un hilo; la otra punta se la amarra el albañil en la muñeca. Un asistente le pone la mezcla al ladrillo y lo da al albañil. La mezcla es de una pasta en la construcción de techos planos; se termina la bóveda con una capa de cemento o cal.

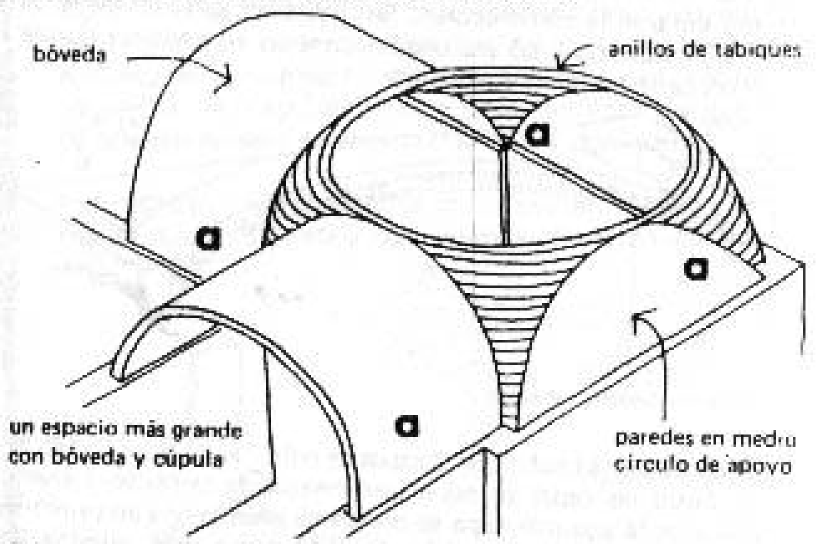
- Se pueden utilizar ladrillos huecos para éste tipo de construcción.



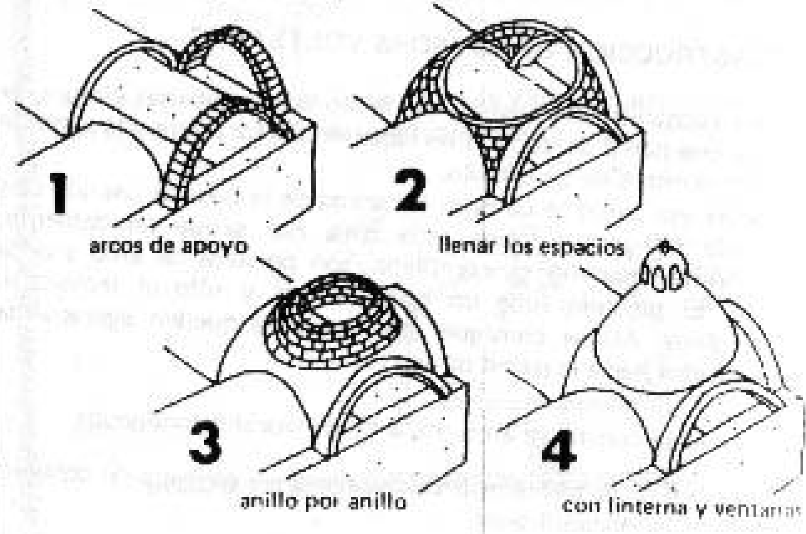
Gracias al hilo, siempre pondrá el ladrillo a la misma distancia del centro, haciendo un arco perfecto.

CUPULAS

Las cúpulas se construyen sobre bases de paredes de medio círculo sobre las terminaciones de las bóvedas:



Primero se colocan los arcos de apoyo a después se llenan los espacios entre los arcos, para concluir en forma circular la parte de arriba anillo por anillo.

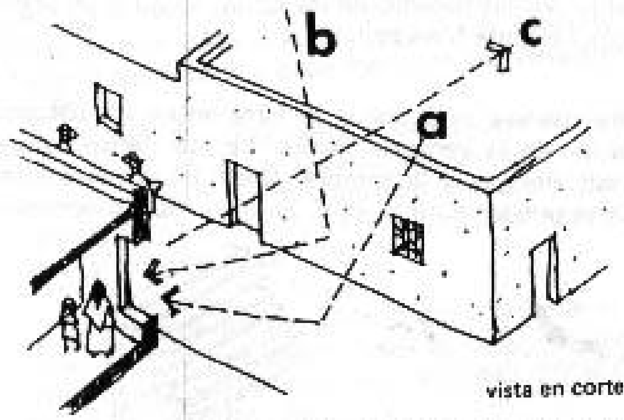


VENTANAS

Como ya dijimos, las ventanas son de tamaño pequeño, para que no entre el calor y el polvo. El cielo de esa región es muy claro y por lo tanto, no se necesitan muchas aberturas en las paredes para iluminar el interior.

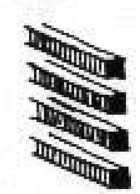
Sin embargo, las aberturas de los cuartos hacia el patio interior son más grandes, ya que están protegidas del polvo y no hay reflejos, cuando se pongan plantas y árboles ahí.

Cuando se usan grandes aberturas, por ejemplo de un pasillo hacia un patio, se construyen celosias. Es más confortable para la vista cuando los barrotes son redondos y más juntos en la parte baja del panel. Muchas veces el brillo del reflejo del suelo o de las fachadas cercanas es bastante más fuerte que el brillo del cielo.



El brillo blanco del suelo (a) y de las fachadas (b) es más intenso que el brillo azul del cielo (c), para las personas dentro del cuarto.

Para los barrotes es mejor usar palos de madera redonda en vez de cuadros. Así el contraste entre claro y obscuro no es tan fuerte y se cansa menos la vista.

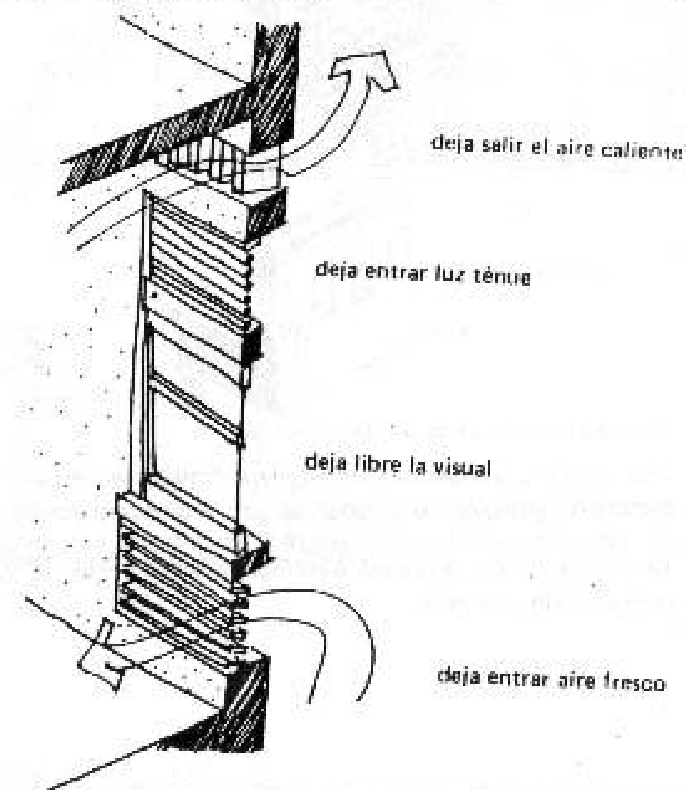


mucho contraste

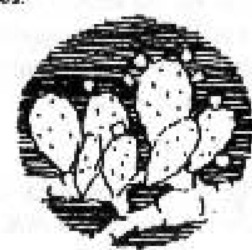
poco contraste

VENTILACION

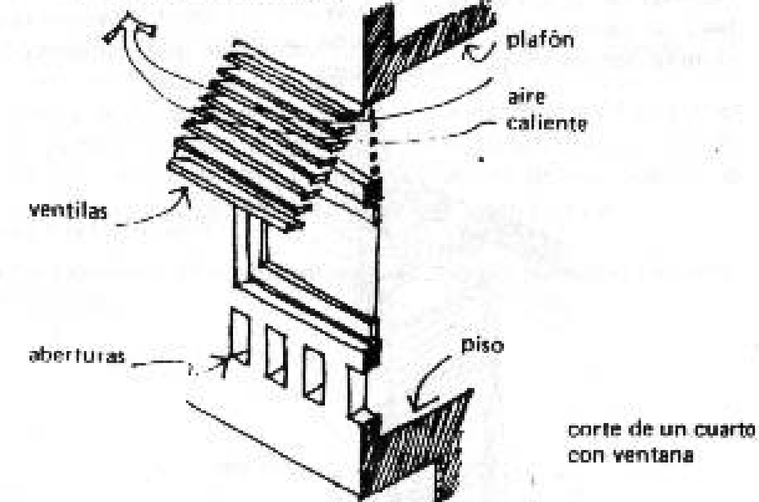
Además de dejar entrar en la casa una luz tenue, la ventana sirve para la ventilación. Por eso una ventana que funciona bien, cumple con los siguientes detalles:



Corte de una ventana en zonas urbanas, o donde hay menos polvo por estar pavimentadas las calles.



Para mayor protección todavía se pueden colocar ventilas tipo persianas por afuera, que deben dejar separadas para que el aire caliente pueda salir por arriba.



Vista en corte de un cuarto bien ventilado.

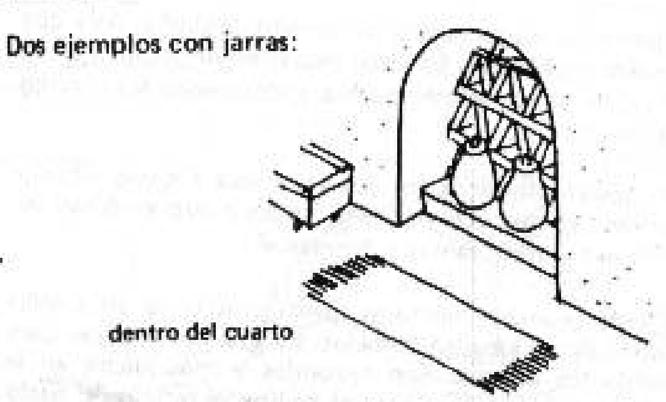
Las ventilas o alerones de madera funcionan mejor que las de concreto, porque no atrapan el aire. Tampoco absorben el calor de los rayos solares. El concreto lo guarda, aumentando así la temperatura de la pared exterior que hará que el cuarto esté más caliente todavía.

VENTANAS CON JARRAS

Con una jarra de barro sin barniz, se puede controlar la temperatura del aire dentro de la casa. Esta jarra se llena con agua y se pone enfrente de la parte baja de la ventana o cualquier otra abertura en la pared.

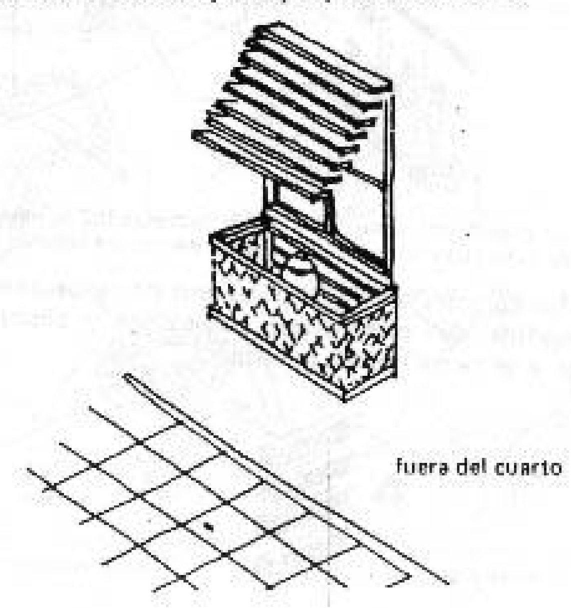
Cuando el aire que entra en la casa pasa sobre el agua, el aire se enfria un poco y la habitación queda más fresca.

Dos ejemplos con jarras:



El dibujo muestra la colocación de dos jarras sobre el repizón que forma parte de la abertura. Como el agua pasa muy lentamente por las paredes de las jarras, se pone un plato abajo para recojer el agua filtrada.

Otra manera será poner la jarra sobre un balconcito abierto abajo de la ventana. Arriba hay un techo para que la jarra quede siempre a la sombra. Abajo de la ventana hay persianas que se pueden abrir o cerrar para que pase o no el aire.



CAPTADORES CON AGUA

También se puede usar la jarra en combinación con el captador de aire para enfriar.

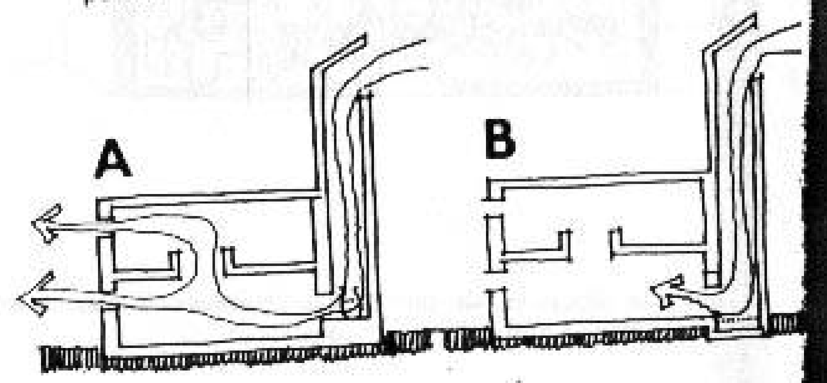
A Este tipo de acondicionamiento del aire de los cuartos necesita muy poco mantenimiento pero, como el agua se evapora muy lentamente, es necesario de vez en cuando añadir agua a las jarras.

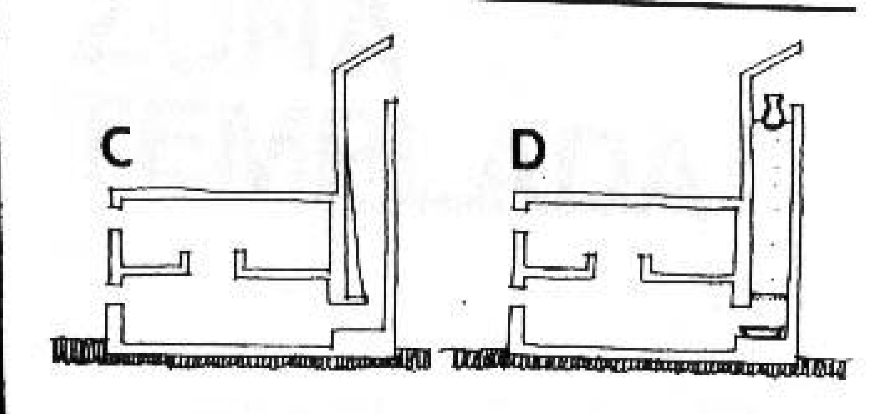
B O se puede construir un pequeño tanque de agua en el fondo del captador, al nivel del piso.

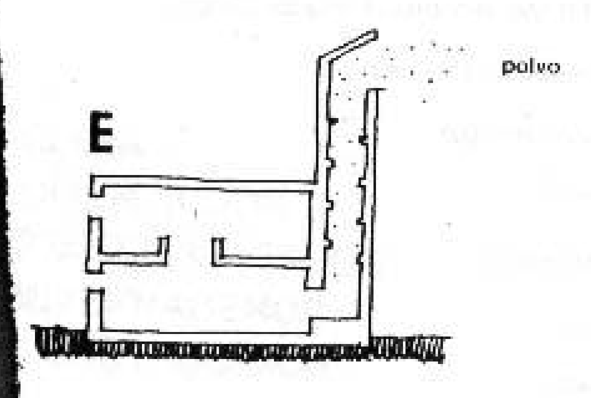
C En regiones donde el viento sopla con poca fuerza, se puede lograr una corriente de aire más fuerte cuando se construye la boca más grande que la garganta. Se debe hacer el canal poco a poco más estrecho hacia abajo.

D Un sistema más completo todavía, será el de colocar la jarra arriba, cerca de la boca. Las gotas de agua caen lentamente sobre una parrilla con carbón, luego las gotas caen a un plato. Los pedacitos de carbón ayudan a capturar el polvo del aire.

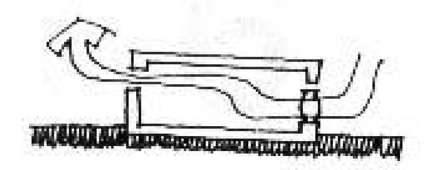
E En regiones donde hay mucho polvo en el aire, se pueden dejar algunas hiladas de ladrillos saliendo adentro de la garganta. Cuando baja el aire, el polvo queda sobre la superficie de estos ladrillos.







Y después, cuando se sabe cómo controlar las corrientes de aire fresco en la casa, se puede hacer aún más fresca poniendo jarras con agua en otras partes donde entra el aire.



CAUSANTES DEL AIRE FRESCO

Patio chico o angosto que da sombra

Pasillo de patio que aumenta el área de sombra

Colores claros que no absorben calor

Tanque o jarras con agua

Plantas o árboles

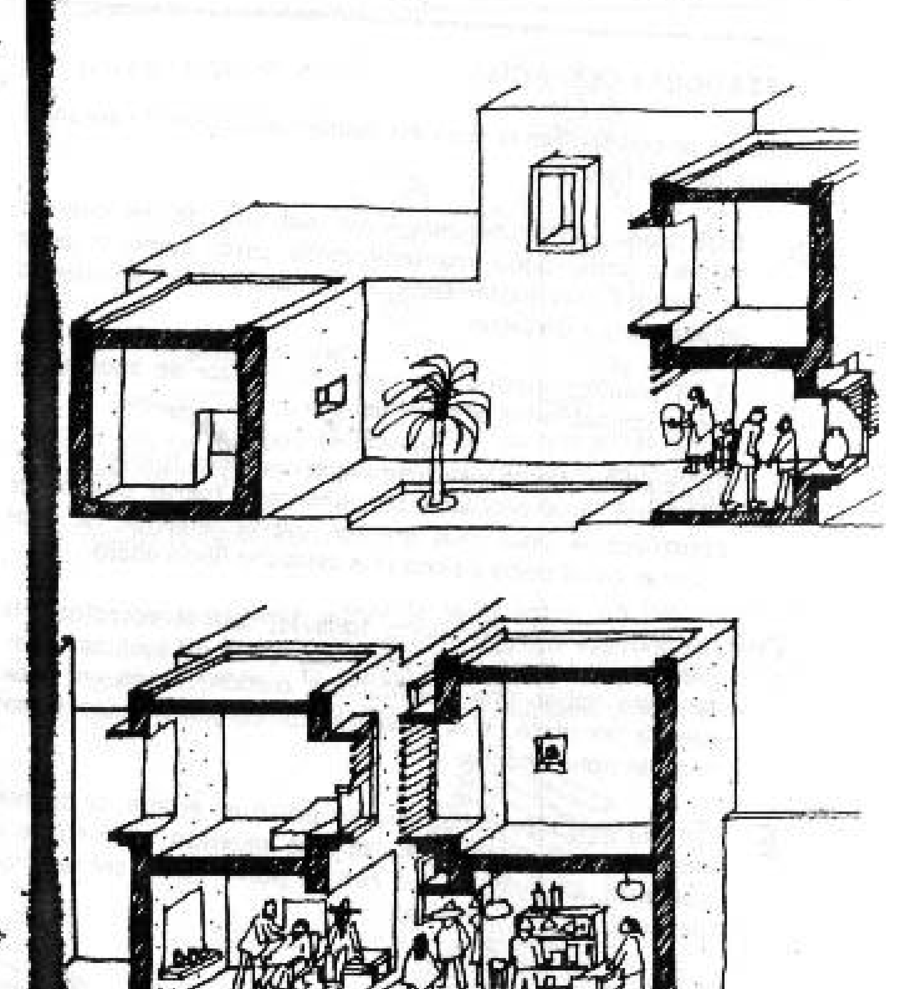
Tubos en el subsuelo

Muros gruesos

Ventanas chicas

Torres de viento

En estos dibujos se han puesto algunas ideas o formas para refrescar la casa en el trópico seco: localícelas.



En este dibujo se han puesto algunas ideas o formas para refrescar la casa en el trópico seco: localícelas.

ZONA TEMPLADA

CLIMA
ORIENTACION
PRODUCIR CALOR
INVERNADEROS
CONSTRUCCION

6

CLIMA

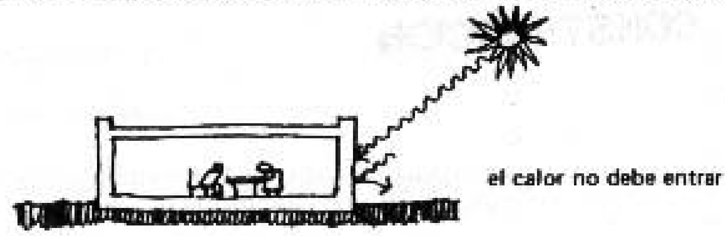
Por el hecho de que hay que calentar las casas en las zonas frías, cambian mucho los aspectos que tiene el diseño de las viviendas en otras zonas.

Para calentar la casa es importante que:

- el frío del exterior no entre y
- el calor que hay adentro no salga.

Para lograrlo es necesario que las paredes y los techos sean construidos con materiales que resistan el paso del calor o frío (ver capítulo 10 donde se localiza una tabla con las resistencias de materiales).

Sin embargo, en las zonas templadas no hace siempre frío, también hay meses o épocas del año que hace calor. Así que durante el verano se necesita que el calor no entre y durante el invierno se requiere que el calor no salga de las habitaciones.



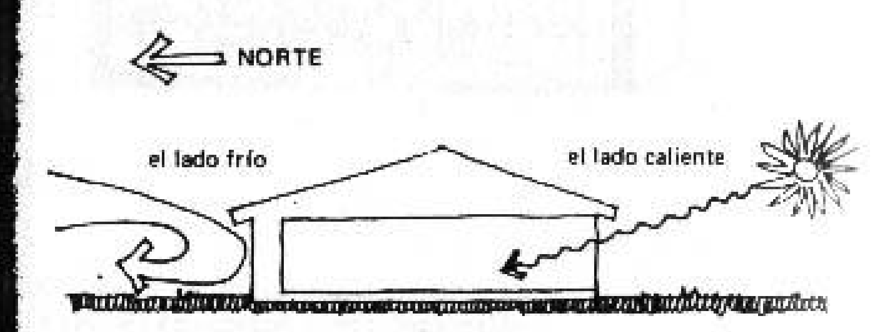


También la manera de utilizar el viento es bastante diferente. En zonas calientes, con brisa, se hacen paredes que dejen pasar la corriente del aire para refrescar el interior de la casa. En zonas frías, por el contrario, se debe construir paredes resistentes a los vientos fríos.

Porque un viento fuerte no solamente penetra en las habitaciones, sino que también saca el calor al pasar por las hendiduras. Por lo tanto, también es importante que todas las puertas y ventanas cierren bien para que no haya escapes de aire caliente.

ORIENTACION DE CUARTOS

Pero esto no es todo, la orientación de la casa también es importante, por ejemplo, un cuarto con una ventana grande de vidrio hacia el norte hace que el cuarto sea más bién frío. Cuando una ventana del mismo tamaño mira hacia el sur el cuarto es caliente. Además el calor del sol alcanza a calentar la pared sur de la vivienda, mientras la del norte está siempre a la sombra y nunca calienta.



Tomando entonces en cuenta los efectos de la orientación, hay que tener cuidado de que el calor por el lado sur no se pierda por el lado norte. Al mismo tiempo hay que evitar que el calor no escape por el techo, ya que el aire caliente tiende a subir. Se debe construir un techo o plafón aislante y una pared hacia el norte con pocas aberturas.

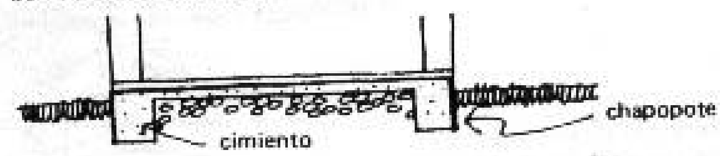
El sol puede calentar los cuartos cuando entra por las ventanas que dan a la fachada sur. El muro aislante impide que se pierda este calor rápidamente.

Muchas veces la humedad de la tierra hace que el piso esté más frío todavía, hay que construirlo de tal manera que tenga un aislante:

el aire arrastra la humedad

Casas de madera con el piso elevado: el frío del subsuelo se lo lleva el aire.

barrera contra la humedad



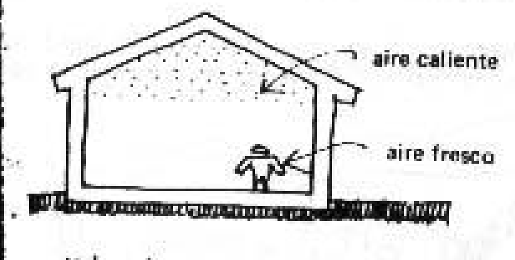
Casas con paredes de mampostería con entrepiso de piedra abajo y con chapopote encima para evitar la humedad.

Hacia el lado norte de la casa colocamos el espacio donde la gente no permanezca mucho tiempo. Algo así como un almacén, baño. Pueden ser también áreas que por su función generen calor, como por ejemplo una cocina. En el lado sur de la casa se colocarán las áreas de estar, así como también hacia el poniente.

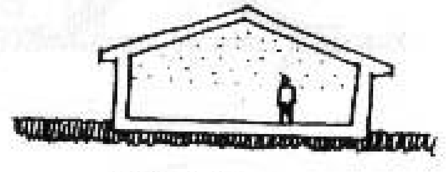
Vamos ahora a ver, como se orienta y otras formas de la casa para que no sean frías.

Al igual que las zonas calientes, las recámaras deberán estar al lado oriente para que el calor del sol de la mañana las caliente. Es preferible colocar las recámaras en el segundo piso ya que el calor de los cuartos de abajo sube y en la noche estarán calientes los espacios de arriba.

Como el aire caliente siempre sube, es importante no hacer los cuartos muy altos. Porque entonces será necesario calentar mucho más el espacio para que alcance a las personas. Comparar con los dibujos de abajo:



techos altos

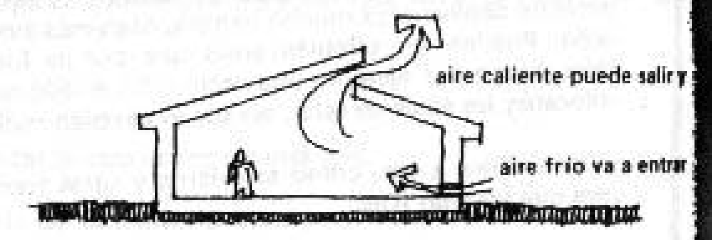


techos bajos

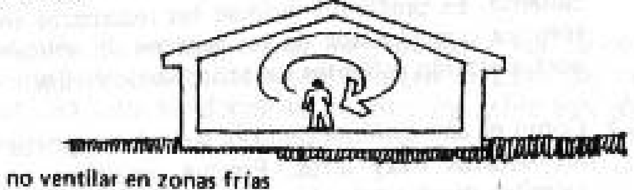
Ahora se entiende porque los techos en zonas calientes son altos y en zonas frías más bajos.



Tampoco se debe ventilar por el techo como en las zonas calientes:



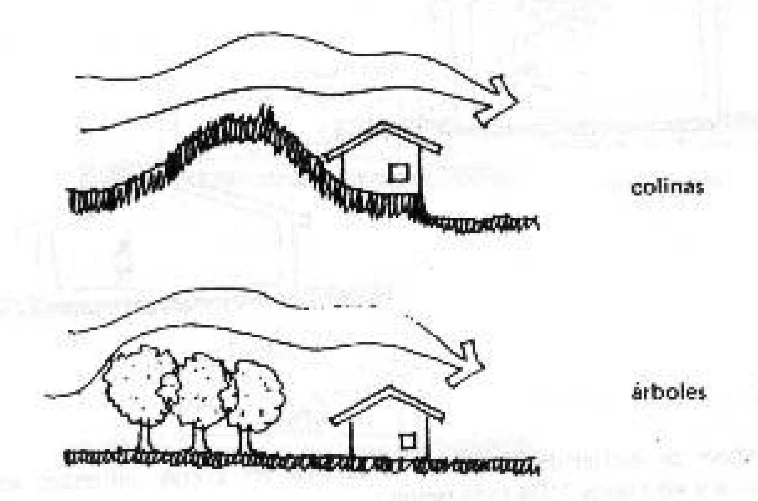
Por el contrario en ésta zona hay que cerrar bien todas las aberturas para que el aire caliente se quede en las habitaciones.

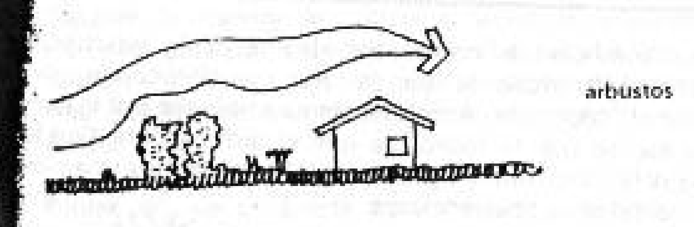


no ventilar en zonas frías

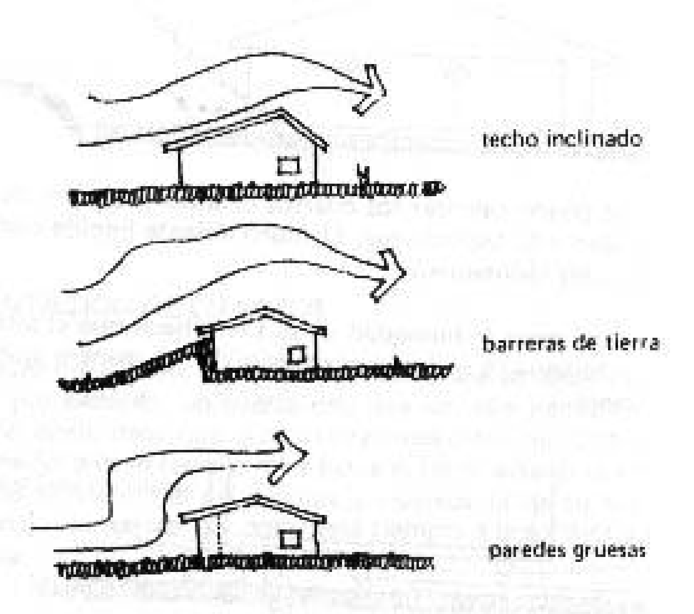
También es importante proteger la casa de los vientos fríos como los "nortes".

Se consigue ésto poniendo la casa atrás de:





y también con el uso de:



Ya hablamos de paredes gruesas en el lado norte y de tener el menor número posible de ventanas en tamaño y forma.



Sin embargo hay otras maneras de tener calor.

PRODUCIR CALOR

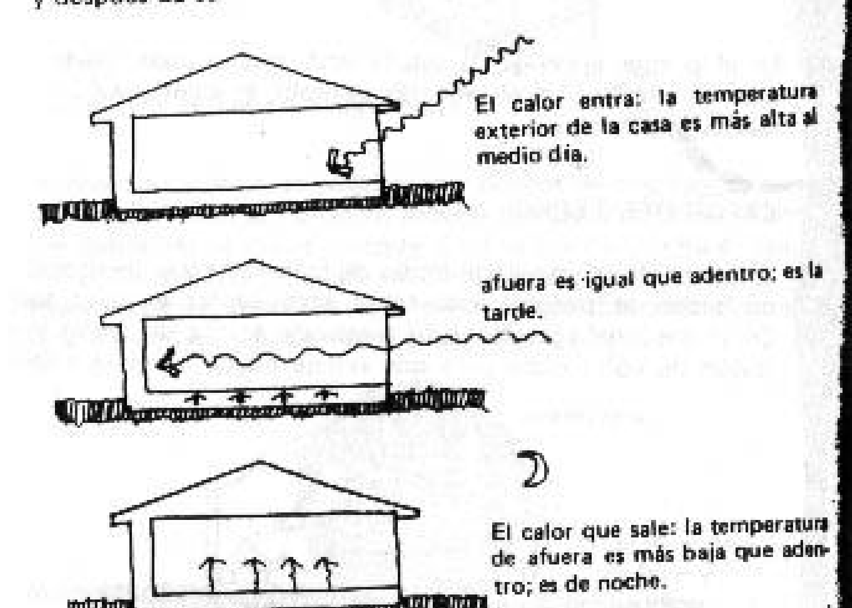
CALOR DEL PISO

Para aprovechar el calor del sol que entra por el lado sur y guardarlo para la noche, es importante hacer una sección en el piso que reciba el calor en un depósito.

Entonces habrá que:

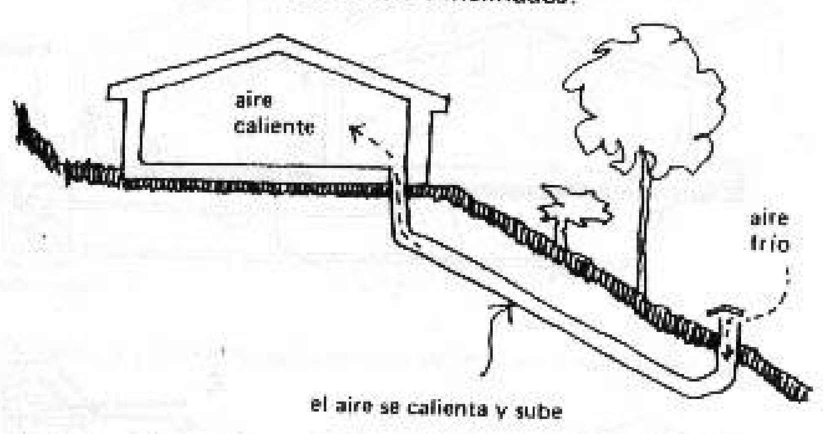
- aumentar la absorción del calor solar con un color obscuro, preferentemente negro.
- usar material que guarde el calor, como piedras. Y
- evitar que el calor se pierda hacia el subsuelo.

Se puede decir así que se utiliza el piso como un elemento de intercambio de calor: es un elemento que recibe, guarda y después dá calor.

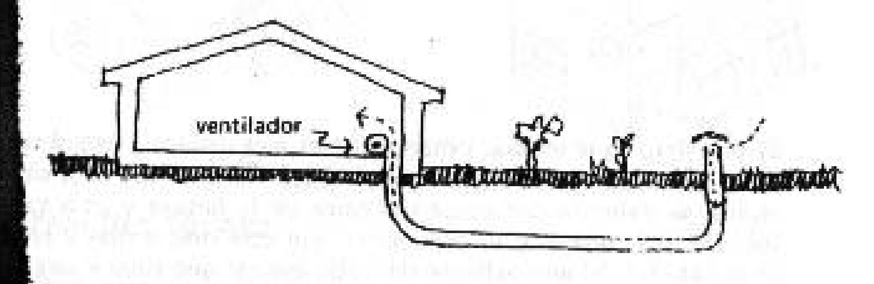


CALOR DEL SUBSUELO

Como ya vimos la posibilidad de enfriar las casas a través del subsuelo en zonas calientes, igualmente es posible calentarlas de la misma manera con tubos enterrados. Solamente que en el caso de calefacción habrá que colocar los tubos de tal forma que el aire caliente pueda subir. Esto no se presentará problema cuando la casa está en terrenos inclinados:



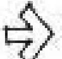
En áreas planas hay que poner un pequeño ventilador para jalar el aire caliente dentro de las habitaciones:

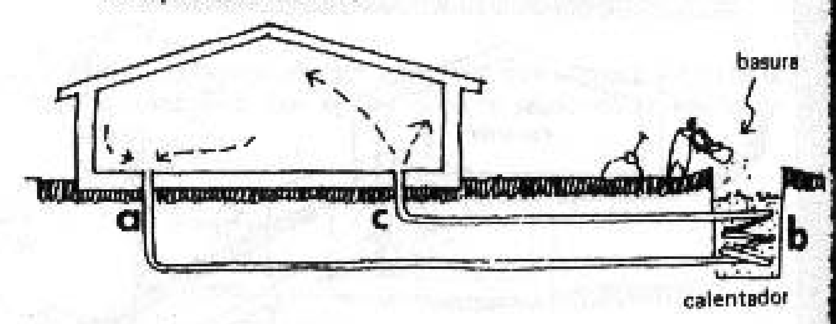


Además será mejor poner un papel asfaltado o un plástico asfaltado o un plástico alrededor de los tubos, para que la humedad no baje la temperatura de adentro de los tubos.

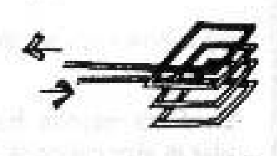
CALOR DE LA BASURA

En el caso de no utilizar la basura en un digestor o en sanitario seco, se puede sacar ventaja del calor que se produce por su descomposición.

 Se colocan tubos de plástico dentro de un hoyo en el cual se deposita la basura.



En el hoyo, hay que colocar los tubos en forma espiral para que el aire tenga más contacto con el calor.

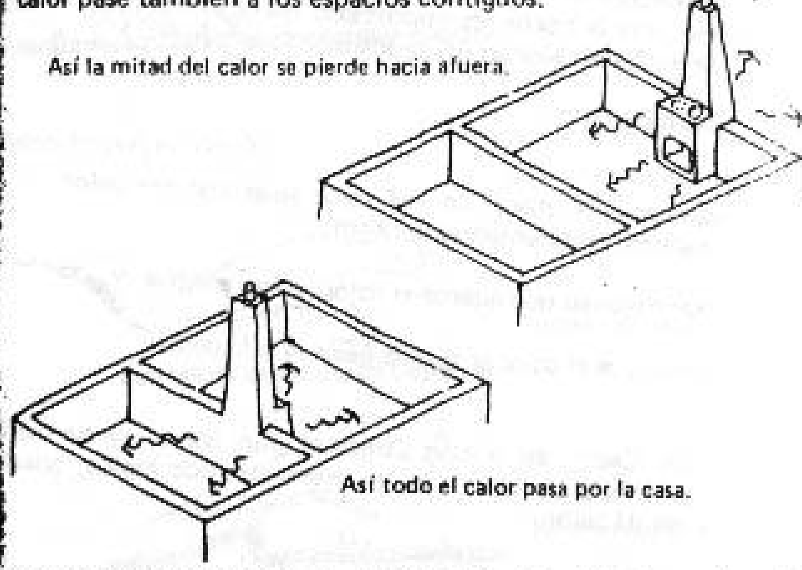


El aire frío, que es más pesado que el aire caliente, estará más cerca del piso y entrará en el tubo (a). El aire que está en la espiral se calienta por causa del calor de la basura y va a subir (b). De ahí pasa por el otro tubo que está más arriba y entra en la casa (c). El aire caliente del tubo espiral que sube y sale hacia la casa, jala entonces el aire frío de la casa por el tubo de más abajo.

Hay que levantar el brocal del hoyo para que el agua de la lluvia no corra hacia dentro y cubrirlo con una tapa de madera o lámina.

CALOR DE LA ESTUFA

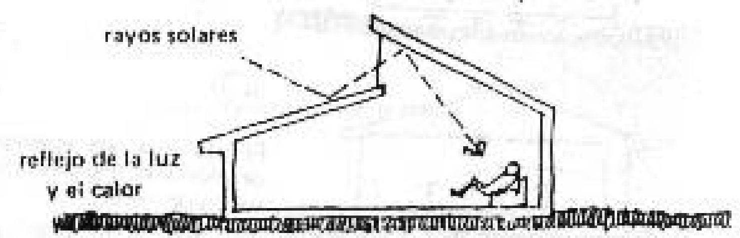
En la cocina se debe colocar la estufa de tal manera que el calor pase también a los espacios contiguos.



En el primer ejemplo, la estufa está mal situada, parte del calor se pierde. En el segundo ejemplo, el calor pasará a los cuartos adyacentes.

CALOR DEL TECHO

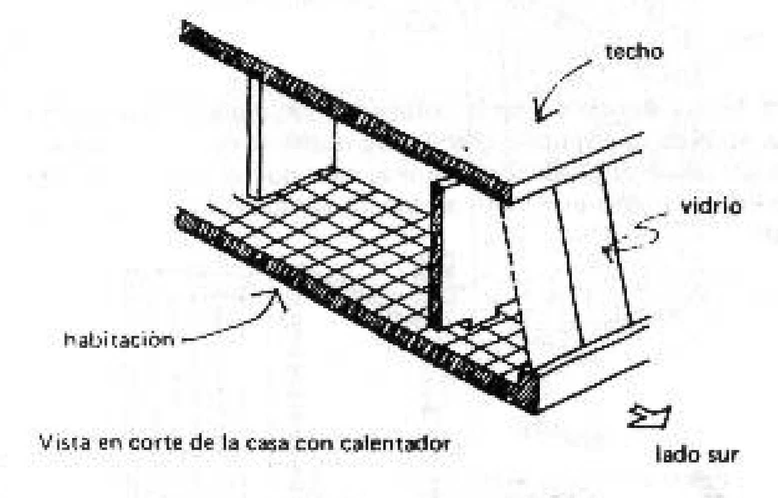
La forma de la casa, la posición de la ventana y la inclinación del techo se pueden aprovechar para captar el calor solar. En el caso del ejemplo aquí mostrado se usa un techo y un plafón de color claro para que refleje mejor los rayos solares.



INVERNADEROS

Una forma muy eficiente para calentar la casa es a través de un invernadero.

Como el invernadero tiene varios cristales, el aire dentro de este espacio se calienta con el sol durante el día. Después en la noche se pasa el aire caliente hacia las otras áreas de la casa. Se deben colocar aberturas escalonadas (una arriba y otra abajo) para dejar que el aire circule. O simplemente usando las puertas, entre los dos espacios.

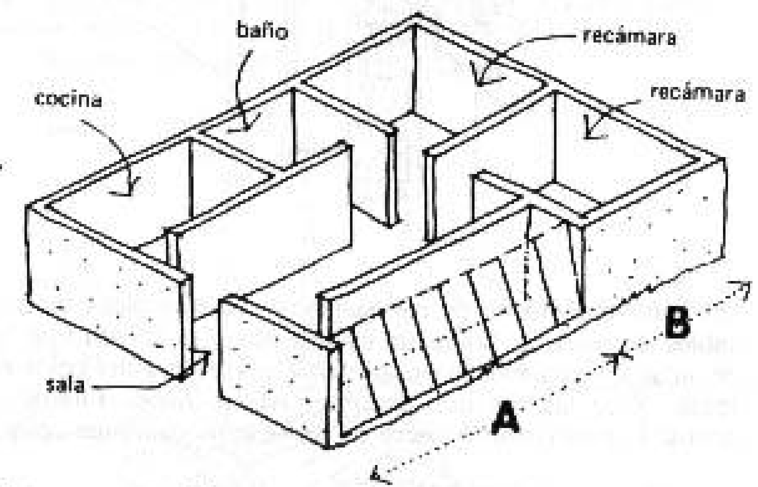


Vista en corte de la casa con calentador

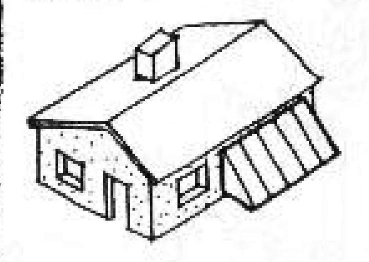
En lugar de vidrios, se pueden usar pliegos de plástico, es más barato, sin embargo no duran mucho tiempo. Por la noche hay que cubrir las ventanas, porque si no se pierde mucho el calor por el invernadero. Cuando no se puede cubrir las ventanas se deben cerrar las aberturas de la vivienda que da acceso al invernadero para que el calor quede en las habitaciones.

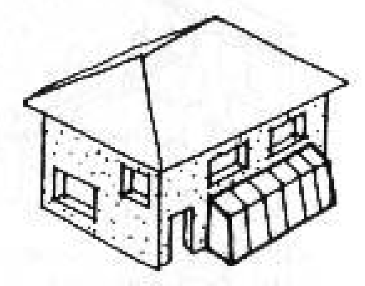


El dibujo de abajo muestra una casa con un invernadero. Esta casa se puede construir en dos fases, primero la parte (A) y después añadir la parte (B)



En casas ya construidas puede añadirse un invernadero en el lado sur.



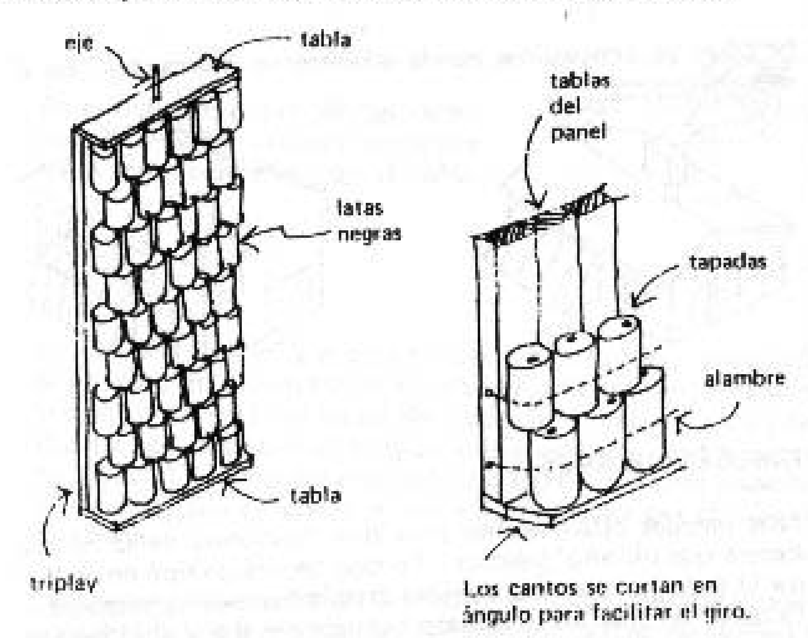


PAREDES SOLARES

Estas paredes están hechas para que funcionen de la misma manera que un piso colector . La casa tendrá un tipo de pasillo por el lado sur con una ventana grande como un invernadero. La pared de adentro se calentará durante el día y absorberá el calor. De noche se gira la pared —la cual estará construida de páneles— para que el calor pase para adentro de la casa.

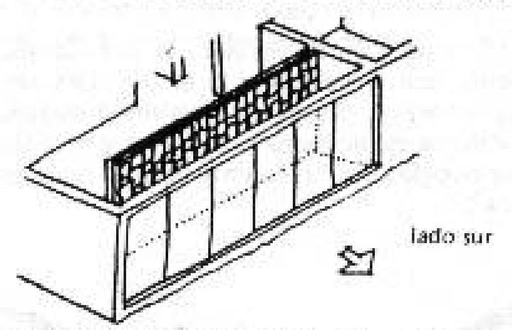


El panel está hecho de tela gallinero con una placa de triplay, tablas de madera. Sobre un estante abajo se coloca una hilada de latas conteniendo agua, pintadas por afuera del color negro mate. Y se las fija con alambre. Así se hacen hiladas hasta arriba. El panel mismo puede ser pintado de cualquier color.

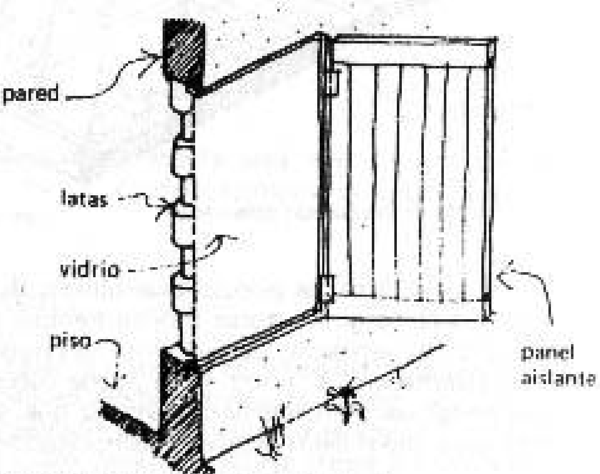


Se puede decir que el panel es como una puerta que en vez de bisagras, gira por ejes centrales.

En el ejemplo de abajo se ha puesto una pared de paneles dentro de una sala,cerca de una ventana grande.



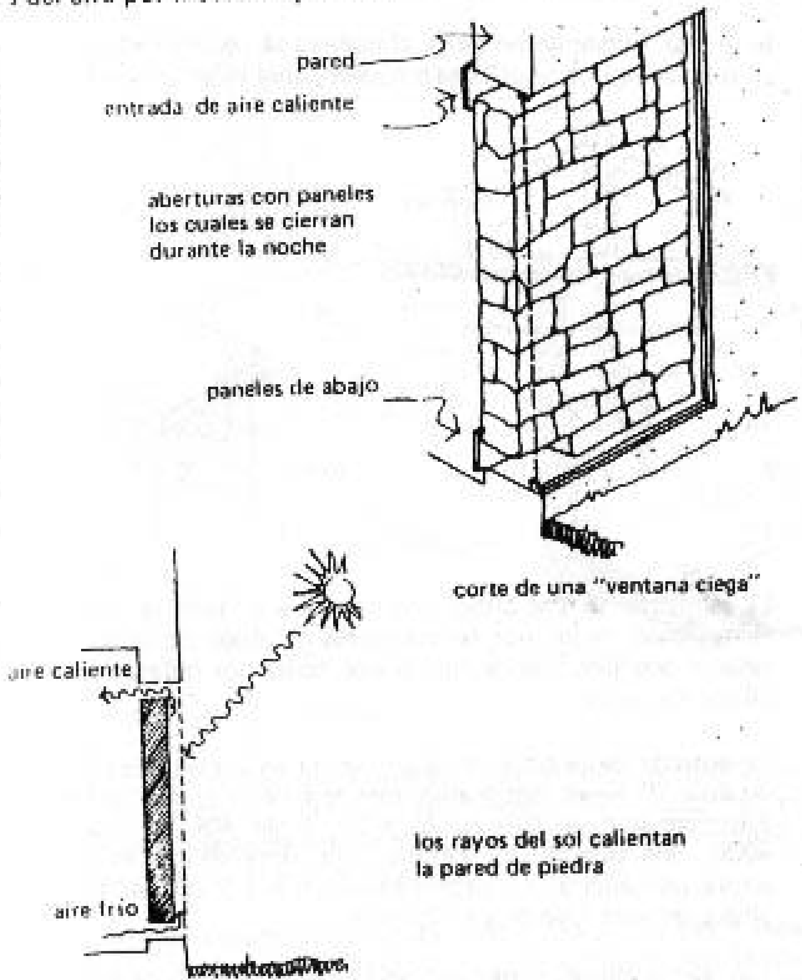
Otra forma semejante sería colocando un marco cubierto con latas atrás de una ventana grande. De noche se cerrará la ventana con un panel de madera por fuera, para que el calor pase para adentro (durante el verano se usa la ventana sin el marco de latas).



De todas formas, habrá que impedir que el calor que se genere en la casa escape. Siempre se perderá calor, sin embargo se pueden disminuir las pérdidas cuidando que las ventanas y puertas cierren bien. –que no haya ranuras entre el marco de las ventanas con la pared– y que no haya aberturas en el techo o entre techo y muros. En el caso de que el techo este medio abierto –como en el caso de las tejas– habrá que construir tapancos para mantener el calor adentro de las habitaciones.

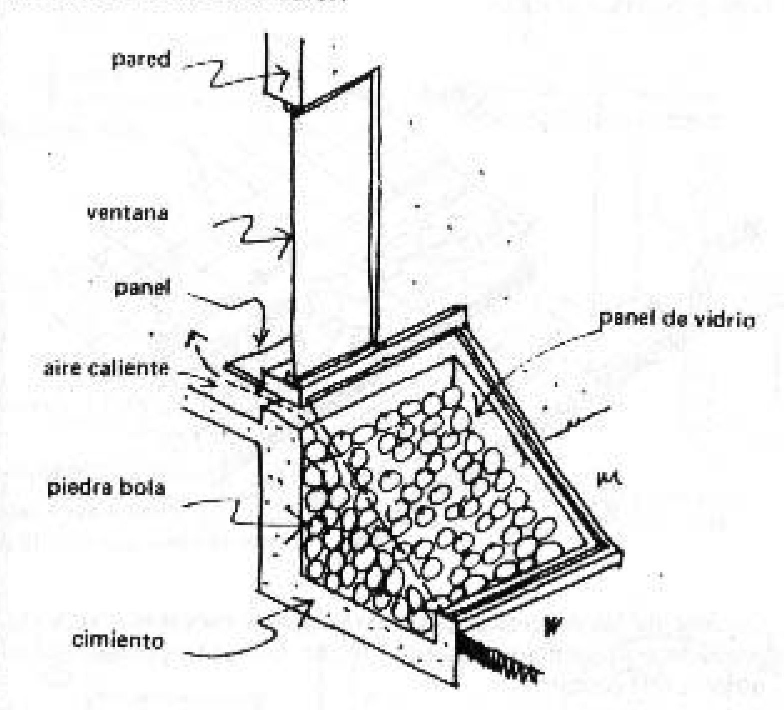
ENTANA CALENTADOR

ambién se puede hacer una "ventana ciega" con una placa : vidrio y piedras, preferiblemente obscuras; de otra forma ay que pintarlas de negro mate. Se controla la entrada y la sali- ı del aire por medio de páneles.

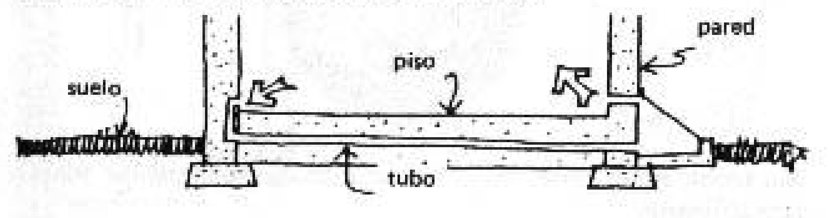


El aire entre la pared y el vidrio se calienta y sube entrando al cuarto. Ahí poco a poco se enfrían vuelve a bajar para después regresar de nuevo entre la pared y el vidrio.

Todavía hay otras maneras de captar calor solar y encauzarlo hacia adentro de las habitaciones. Por ejemplo se puede construir una caja calentadora abajo de las ventanas en la fachada sur. Esta caja funciona igual que el piso calentador. La caja tiene una tapa de vidrio y un panel de madera que se puede cerrar cuando no se desea más calor.

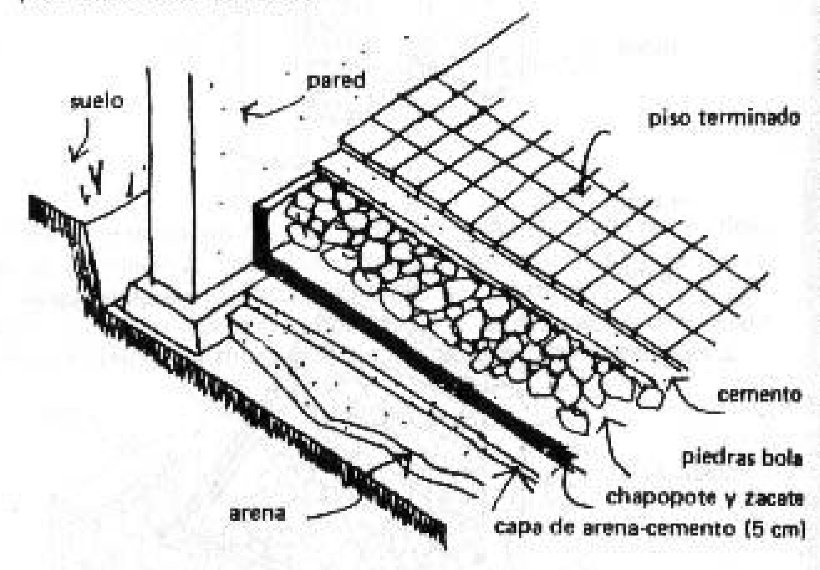


Se llena la caja con piedra bola, del tamaño de un puño. Hay que colocarlas medio separadas para que el aire pueda circular entre ellas. El aire más frío de los cuartos, entra en el calentador a través de tubos enterrados en el piso.



EL PISO CALENTADOR

Dentro de los cimientos se coloca una capa de cemento de 5 cms. Encima de esta capa y a los lados, se vacía una capa compuesta por chapopote con zacate como aislante. Así se forma un tipo de cajón que se llena con piedras redondas que sirven para almacenar el calor.



Encima de las piedras se pone una capa de mortero y se le da un acabado con azulejos obscuros o con cemento pintado de cualquier color obscuro.

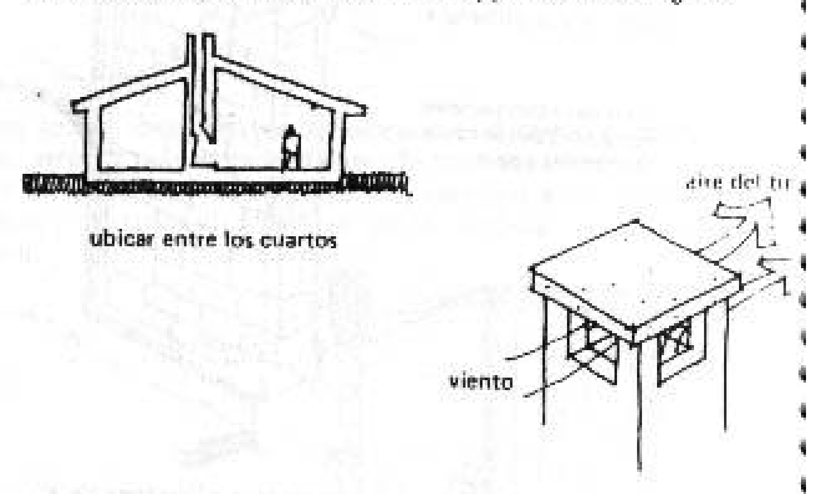


Sin embargo en zonas muy frías será necesario construir además una chimenea.

UNA CHIMENEA

Hay que ubicar la chimenea en un muro interior para que el cal[illegible] no se pierda fácilmente. El tiro de la chimenea se construye [illegible] ladrillos alrededor de una abertura de unos 20 x 20 cms. has[illegible] 40 x 40 como máximo. Esta abertura debe ser aplanada con u[illegible] mezcla por adentro para que funcione bien.

Si se usa frecuentemente la chimenea se recomienda empotr[illegible] un tubo para que se utilice éste calor, para calentar agua.



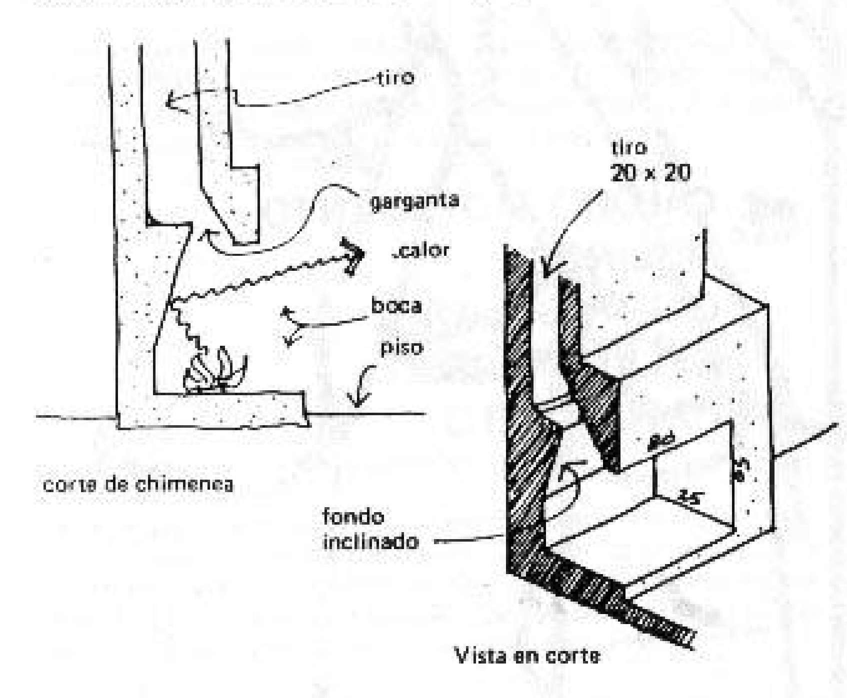
La salida del tiro se cubre con una tapa o "techito" para que viento pase mejor por las aberturas de abajo las cuales pued[illegible] estar a dos lados opuestos, o por todos los lados, como en dibujo de arriba.

La entrada de la boca de la chimenea en la parte de abajo tie[illegible] un área 10 veces más grande que el área de la abertura del ti[illegible] Entonces con un tiro de 20 x 20, ó sea 400, la boca tendr[illegible] 4000, que pueden ser también las dimensiones de 50 x 8[illegible] altura por ancho. La profundidad de la boca es la mitad de altura, en este caso será de 25 cms.

Los lados tanto como el fondo de la boca deben tener u[illegible] pequeña inclinación para que el calor del fuego no suba por [illegible] tiro, sino que sea lanzado hacia el espacio de la habitación.

Para que el humo dentro del tiro no baje por la garganta con la fuerza del viento, se construye un estante en la base del tiro.

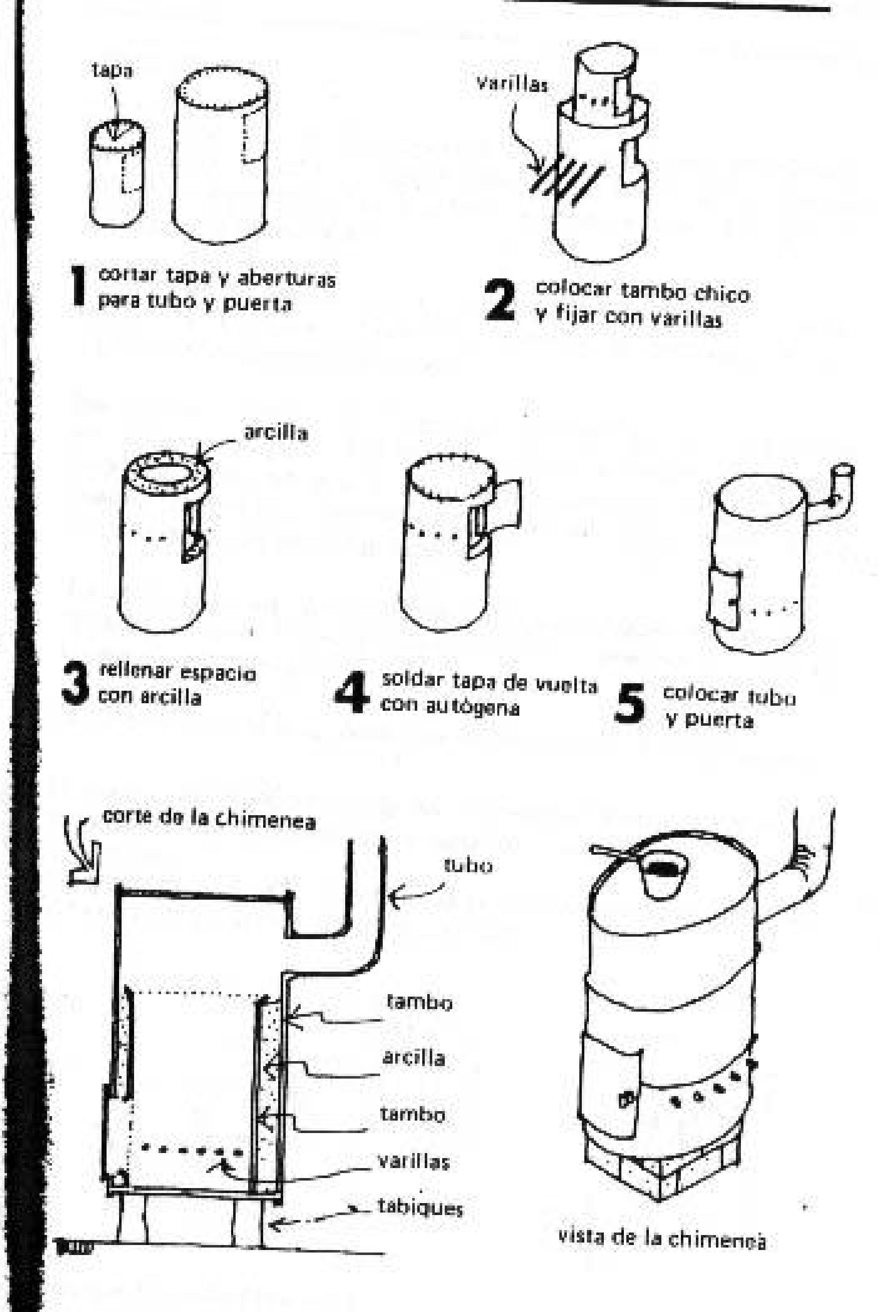
El humo sale de la boca hacia el tiro pasando la garganta. Esta garganta tiene una abertura rectangular y es un poco más grande que el tiro. En el dibujo la garganta tiene 10 x 50 cms.

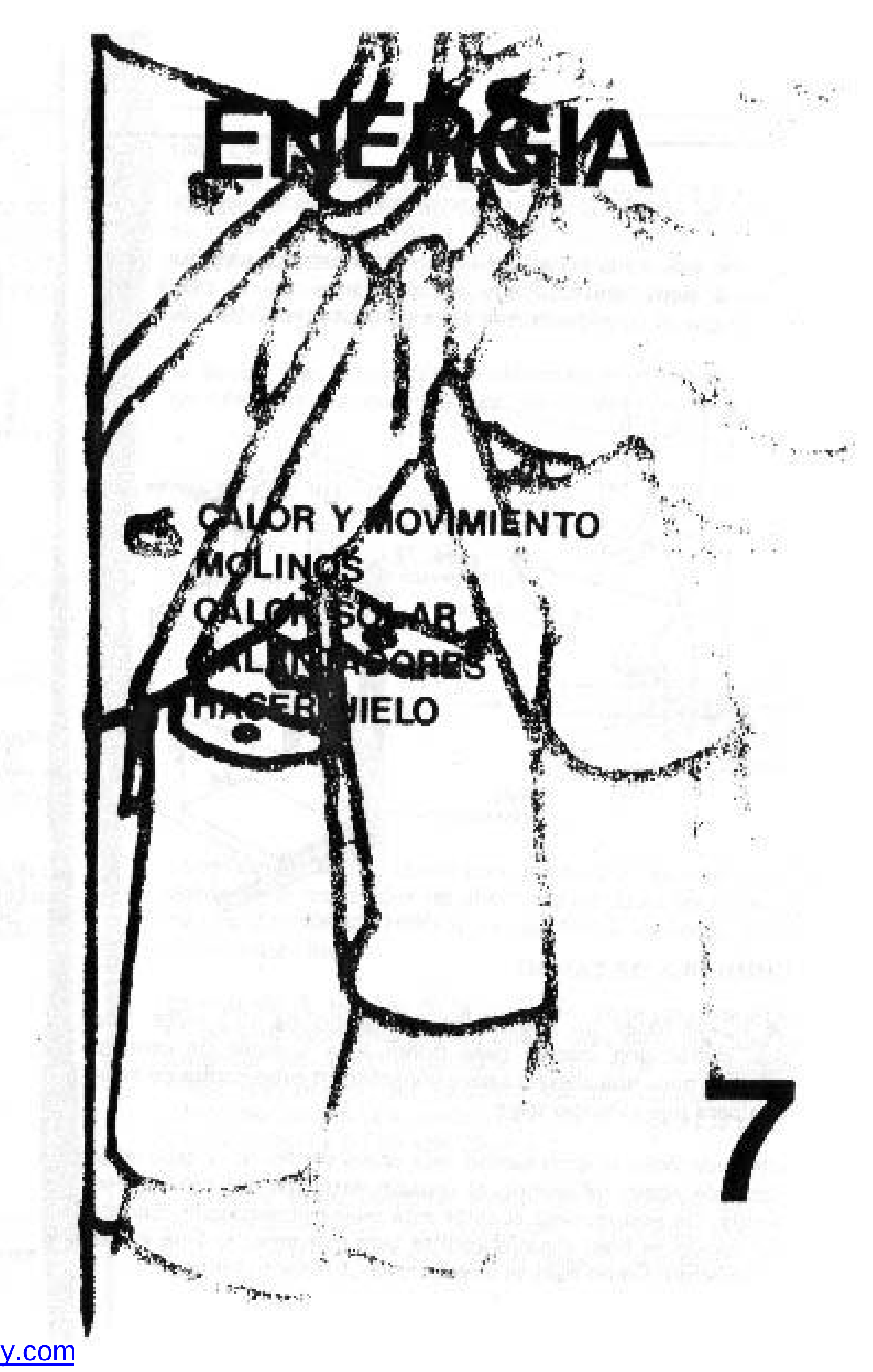


CHIMENEA DE TAMBO

Se puede hacer un fogón con un tambo de 120 litros. Hay que cortar una puerta para poner leña y sacar las cenizas. Atrás se hace una abertura para conectar un tubo hecho de hoja-lata para que el humo salga.

Hay que colocar otro tambo más chico sin fondo y tapa en la parte de abajo rellenando el espacio entre los dos tambos con arcilla. De esta manera el calor está mejor almacenado. Encima del fondo se fijan algunas varillas para mantener la leña y dar ventilación. Como base se pueden usar algunos ladrillos.




ENERGIA
CALOR Y MOVIMIENTO
MOLINOS
CALOR SOLAR
CALENTADORES
HACER HIELO
7

CALOR Y MOVIMIENTO

Energía es calor. También puede ser movimiento.

El calor lo podemos utilizar para calentar los alimentos o nuestras viviendas cuando hace frío. La energía sirve para mover las máquinas o herramientas; para bombear agua o cortar madera, por ejemplo.

La naturaleza en nuestro ambiente nos da muchas posibilidades de sacar energía. Para tener calor se puede quemar leña, pero no todas las regiones tienen árboles o arbustos; además si la gente no planta nuevos árboles, se acabará la vegetación.

Lo mejor será buscar otras fuentes de energía:

Por ejemplo podemos producir energía usando el calor de los rayos solares o la fuerza del viento. Otra forma de energía está en el movimiento del agua de los ríos. También se puede aprovechar el calor de la descomposición de desechos, o ésta que sale en forma de gas, y el gas se quema para tener calor.

Sin embargo es importante ver que cuando trabajamos con estos tipos de energia no están siempre a nuestro alcance.

Es claro que una bomba de agua movida con un molino de viento, no trabaja cuando no haya viento, asimismo un calentador spñar no calienta cuando hay lluvia. Pero si cuando hay viento o cuando hay sol tales energías caen del cielo como regalos no tenemos que hacer nada.

Además la gente puede prepararse para estos días. Por ejemplo, construyendo una cisterna para guardar el agua para días sin viento o se calienta el agua con la leña para cuando esté nublado.

UN CUENTO

Había una vez un lugar donde cierto día faltó electricidad. Se molestó mucho la gente porque siempre habían tenido suficiente electricidad en sus casas y ahora tenían que pasar las noches en la obscuridad.

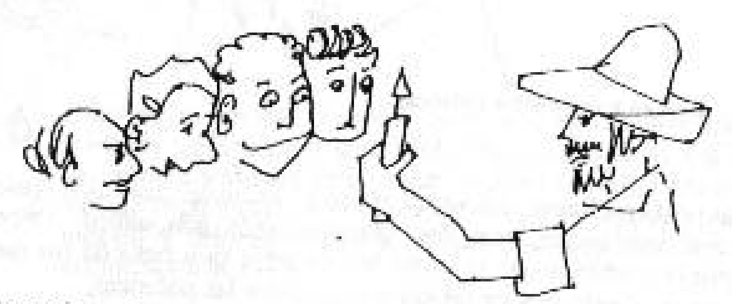
Se reunión la gente para buscar la solución a su problema. Decía una persona: "Como no tenemos ni petróleo, ni leña o gas ¿ cómo conseguiremos luz ?".

Decía otra: "Bueno, lo único que tenemos son muchas flores en nuestros campos. ¿Por qué no usamos la cera de sus abejas? Podemos hacer un aceite de la cera y con éste calentariamos nuestra máquinas; las máquinas generan electricidad y ya tendremos luz en nuestras casas.

Todos estaban de acuerdo. Pero entonces habló alguien más. "Bueno, si tener luz es nuestra intención ¿por qué no usamos la cera directamente?".

Se ríen los demás y le dicen que era imposible. ¿Como hacerlo?

De pronto aquél sacó de su bolsa un pedazo de cera, y los envolvió alrededor de una cuerdita y luego lo encendió.
¡Había luz!
La gente comprendió que la cosa es buscar la manera más sencilla de utilizar lo que tenemos a la mano.



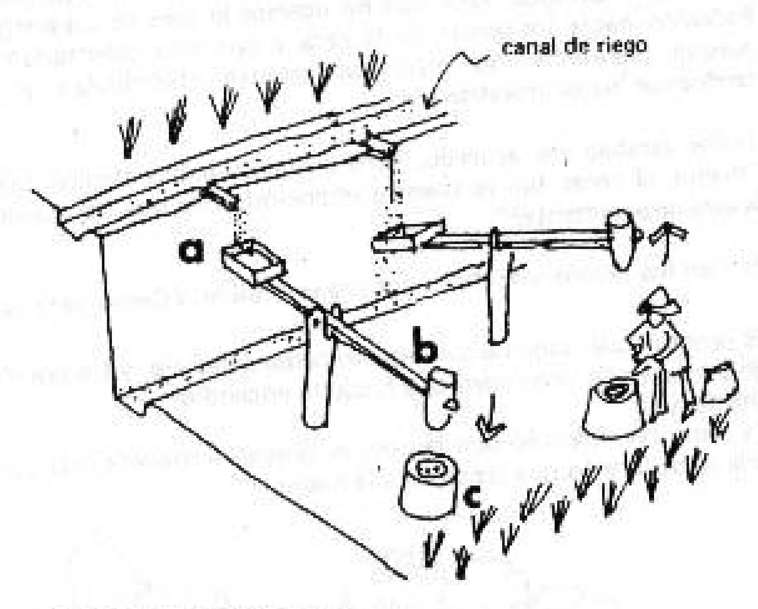
¡Hay que hacer lo Máximo con lo Mínimo!

MOLINOS

MOLINO PALANCA

Aquí se muestra una manera bien pensada para bajar el agua de riego de un campo más alto a otro campo más bajo. Al mismo tiempo, se usa la caída del agua para moler maíz o trigo.

Una manera para moler granos, es usando una palanca montada sobre un poste con una cubeta por un lado y un peso en el otro lado. Primero el agua llena la cubeta (a) la cual se baja al punto más bajo donde el agua sale y la cabeza pesada (b) de la palanca cae sobre los granos en el recipiente, hecho de un tronco(c).

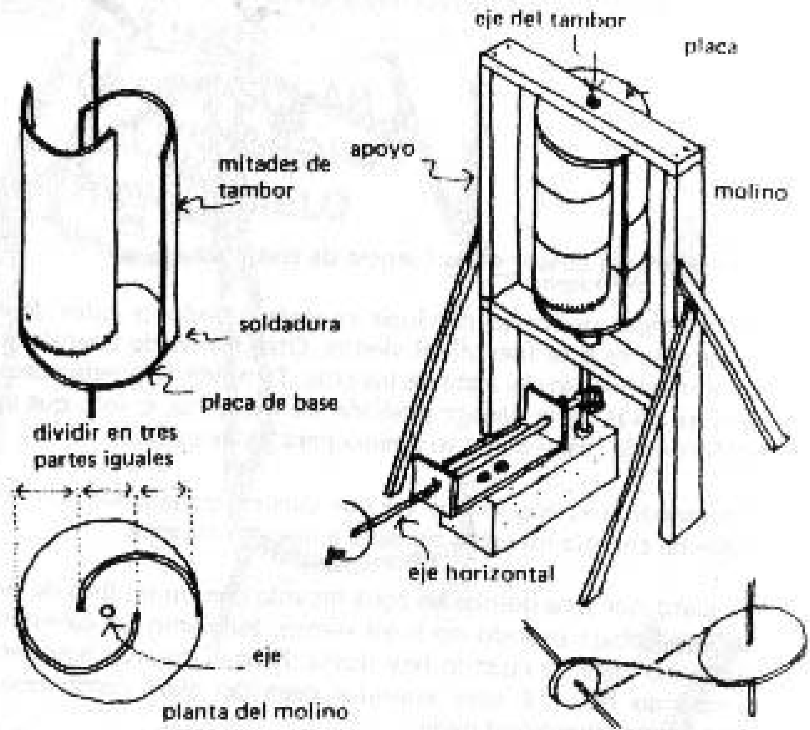


vista en corte de dos palancas.

Se deben hacer primero algunas pruebas con una palanca para ver cuales son los tamaños más adecuados. Depende mucho también de la cantidad de agua que pasa de un campo a otro. Y esto nos dá las distancias entre las palancas.

MOLITJOS DE VIENTO

Este molino, de movimiento lento, estará hecho de tambores de 200 litros. Con este tipo de molinos no importará de qué lado venga el viento, ya que siempre se moverá. Se pueden fabricar las partes de hierro, y el apoyo de madera.
El mismo molino se construye de un tambor cortado a la mitad, juntándolas de nuevo en un eje central, que pasa por dos placas redondas. Hay que soldar las placas por arriba y abajo las mitades del tambo. Ver la planta para las medidas entre las mitades, como se puede ver, las placas —de metal— son más grandes que la base del tambor.

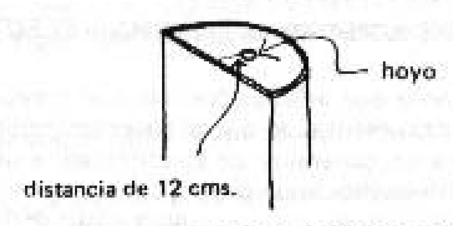


Existen varias maneras de utilizar el movimiento del eje del molino. El dibujo más grande muestra el uso de un cambio de engranes, mientras el dibujo de a lado tiene otro cambio, usando una banda de cuero, para mover el eje horizontal.

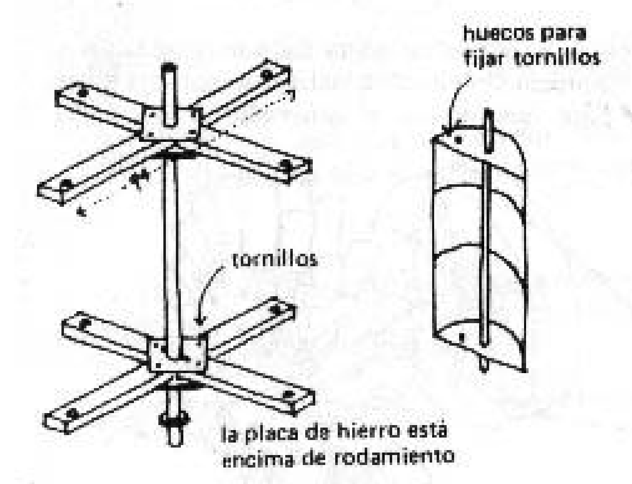
MOLINO – TAMBO CRUZADO

Con dos tambores de 200 litros se puede fabricar un tipo de molino que gira con poco viento:

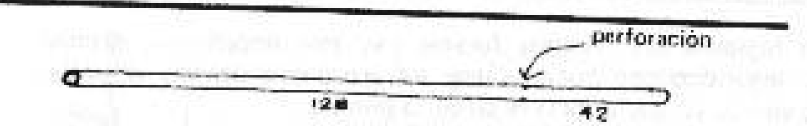
1 Primero se cortan los tambores por la mitad y se les taladra un orificio arriba y otro abajo, de una pulgada de diámetro.



2 Después se hace una cruz de madera de 10 x 10 cms., con una placa de madera de 2 cms. de espesor arriba, y otra de hierro de 4 mm. de espesor abajo. Se pega la cruz con pegamento y se fijan las placas mediante 4 tornillos.
Se construye otra cruz con madera de 5 x 10 cms. de la misma manera, pero con 2 placas de madera.

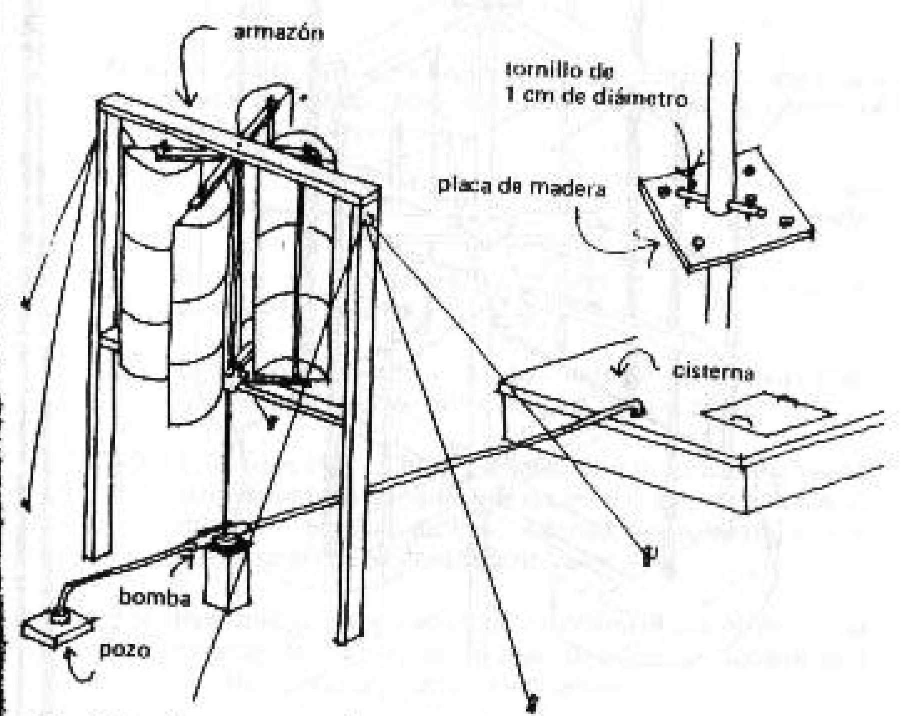


3 Ahora se conectan los medios tambos sobre la cruz mediante mangos de escoba. Para que no se suelten se les fija con tornillos de madera.



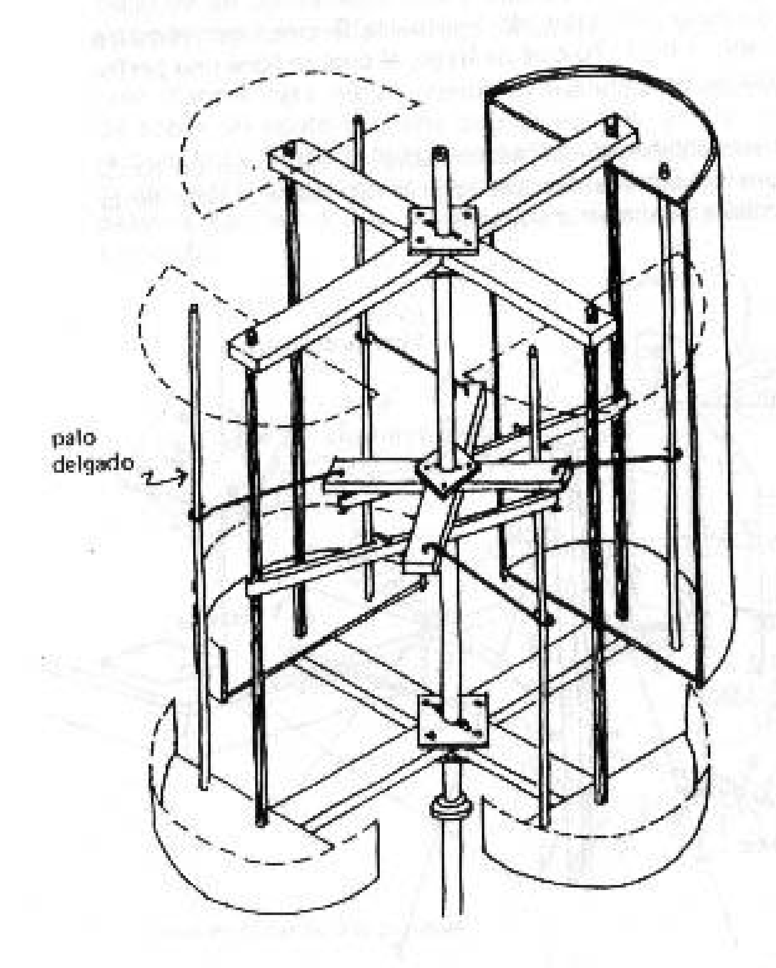
4 Se necesita un tubo de hierro de 3 cms. de diámetro exterior, y de 1 70 cms de largo, al cual se hace una perforación de 1 cm.

5 La cruz más pesada se monta sobre un tubo con un rodamiento o balero abajo que estaría fijo sobre el palo de la estructura de apoyo o armazón.



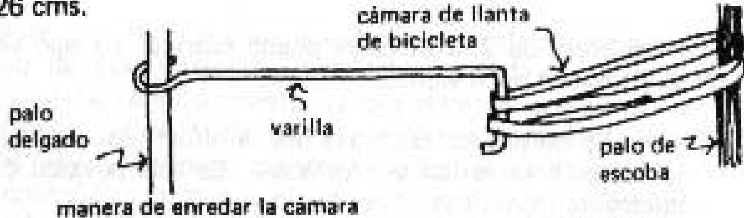
6 Después se monta la otra cruz encima de los medios tambos. La armazón está hecha de madera de 8 x 8 cms. Se pone la armazón en un lugar alto del terreno para que el viento llegue sin obstrucciones. Hay que apoyar bien el molino y reforzar la armazón con alambres bien tensados anclados en el suelo.

En regiones con vientos fuertes hay que hacerle un sistema de seguridad que pueda cerrar las aspas cuando hay demasiado viento ya que podría destruir la bomba.



Vista parcial de un aspa de un molino. Se conecta una tercera cruz de bielas con 2 cámaras de bicicletas a los mangos de escoba de los medios tambos (aspas). Se puede regular la fuerza de tensión de las cámaras con un tornillo que, ajustado, se fija a la cámara.

La tercera cruz está hecha de madera de 5 x 10 y de un tamaño de 26 cms.



MOLINO DE AGUA PARA GENERAR ELECTRICIDAD

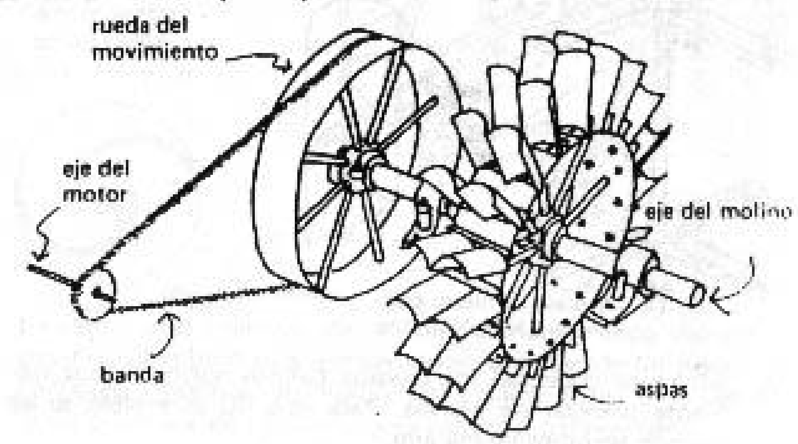
En las regiones que además cuentan con mayor variedad de materiales y herramientas se puede hacer un molino de metal. Este se conecta a un generador de electricidad, a una bomba o cualquier otro mecanismo que gire.

corte y vista de dos palancas



La rueda se construye con tubos cortados a la mitad, sujetados por bases que conectan estas mitades de tubo con la rueda del eje.

La rueda del molino está con su parte baja sumergida en la corriente de un riachuelo. Un extremo del eje se conecta a una banda de cuero para que mueva el generador o la bomba.



CALOR SOLAR

CALENTADORES DE AGUA

Vamos a construir un tanque que cuando es expuesto al sol, se calentará el agua que está adentro.

Pero antes de construir uno hay que ver cómo funciona esto:

Lo único que se necesita es una lata de cerveza vacia, un poco de pintura negra y una hoja o bolsa de plástico transparente.

1 Para empezar se pinta la lata afuera de negro mate.

2 Se coloca la lata llena de agua al lado de una pared de la casa. La pared tiene que ser aquella que tenga sol todo el día. En caso de que la pared no esté pintada de blanco, habrá de colocar una hoja de papel blanco junto a la pared.

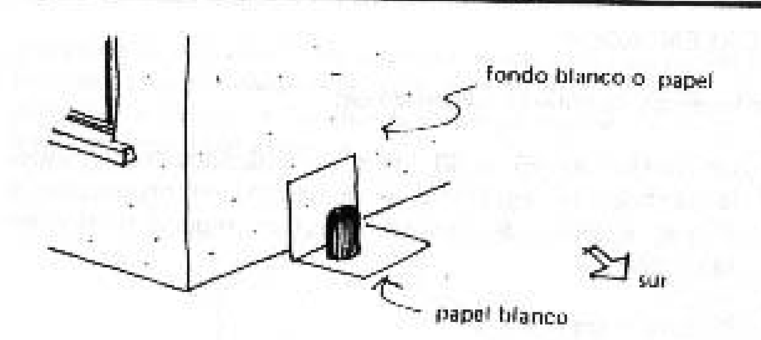
3 También será conveniente colocar una hoja de papel blanco debajo de la lata.

4 Cubrir la lata con un plástico, suelto pero de tal forma que el aire caliente no puede escapar.

5 Se deja esta "lata-Calentador" algunas horas en el sol. Después se saca el agua y se nota que está caliente.

La lata deberá estar en el sol desde la mañana hasta el atardecer. Cuidar que la lata no quede en la sombra (por ejemplo sombra de un balcón o un árbol cercano).





Antes de ver la forma de hacer un calentador más grande para una familia numerosa, haremos notar cuales son los elementos necesarios para que funcione:

 El tanque del calentador deberá ser negro, para que absorba los rayos del sol.

 El fondo —la pared y la base— deberán ser blancas, para que reflejen más los rayos hacia el tanque negro.

 El tanque deberá estar cubierto con un plástico o vidrio transparente para que los rayos del sol, que darán el calor, no puedan escapar. Además sin cubierta el aire que pasa arriba se lleva mucho calor.

 Para que el calor que se gana durante el día no se pierda durante la noche, es necesario cubrir el tanque con una tapa aislante, como paja o tablas.

Los calentadores también funcionan aún cuando esté nublado. Solamente cuando hay lluvia no habrá ganancia de calor.

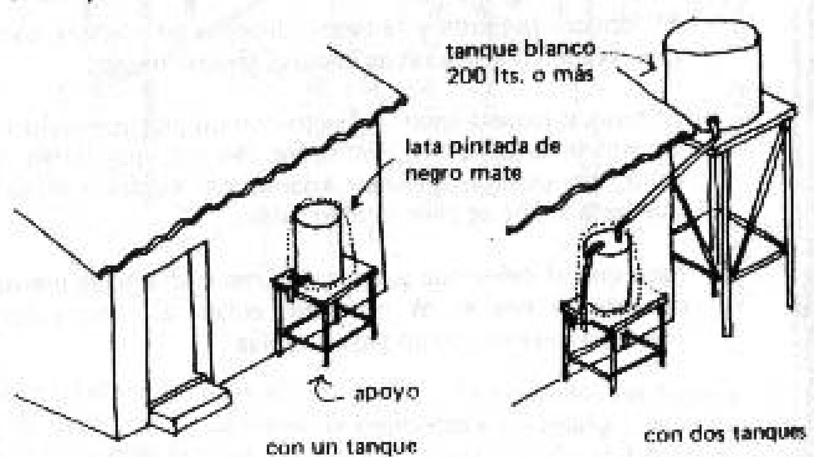
EL CALENTADOR

Para hacer un calentador necesitamos:

- Un tambo de 40 ó 60 litros (con tambos más grandes la cantidad de agua fría es demasiada en proporción a el área exterior del tanque y tardará mucho tiempo en calentarse.
- Pintura negra mate
- Un pliego de plástico transparente.

Primero habrá que limpiar bien el interior del tanque, para que no le queden olores, que podría haber sido petróleo o productos químicos. Además se puede pintar el interior con pintura anticorrosiva, para evitar la corrosión del metal. Se vacía la pintura dentro del tanque y después agitarlo para que la pintura cubra todo el interior. Más tarde se pinta el exterior del tanque de negro mate.

En caso de que la casa no tenga agua entubada, bastará colocar el tanque encima de una mesa para facilitar su salida.



Mejor todavía será usar dos tanques: uno para almacenar agua, y el otro colocado más abajo, para calentarla.

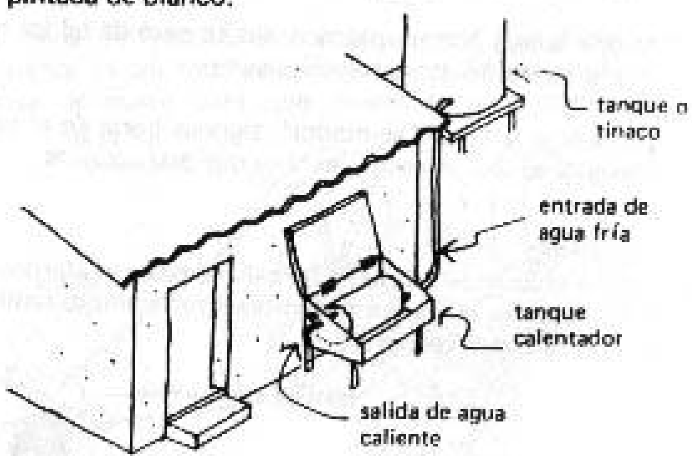
Cuando se usen tubos, habrá que poner la entrada, que será de agua fría, hasta el fondo del tanque. La salida, del agua caliente deberá estar por arriba.

- La razón es muy simple, el agua caliente pesa menos que el agua fría y cuando está dentro del tanque se caliente pasará a la parte de arriba.

Tal como se hizo con el experimento de la lata, hay que colocar el tanque contra la pared que le dá más sol, en otras palabras, la pared que dá hacia el sur. La pared y la mesa o plataforma deberán estar pintadas de blanco.

El tanque se cubrirá después con el pliego de plástico. Cuidar bien de que el tanque esté completamente cubierto con el plástico hasta la base. El aire caliente entre el tanque y el plástico no debe escapar.

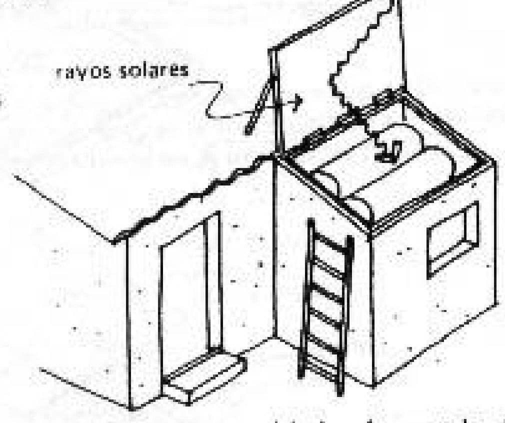
Otra forma para mantener el aire caliente es construir una caja con tapa de vidrio, pero en este caso se colocará el tanque acostado. Los lados pueden ser de madera, con la parte interior pintada de blanco.



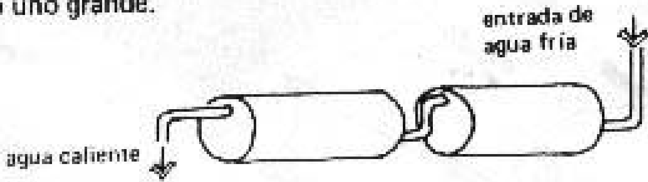
Además se construye una tapa de madera para cubrir la caja durante las noches.

COLECTORES INTEGRADOS

En los ejemplos anteriores se han mostrado colectores que irán fuera de la casa. Pero también es posible construir colectores que formen parte de la casa. Por ejemplo encima del baño o cocina, ya que se cuenta con tubería, así serán más fáciles de hacer las conexiones.



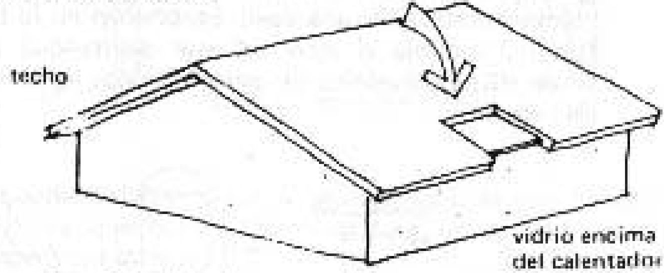
En caso de que se necesite una cantidad más grande de agua caliente, será mejor colocar varios tanque chicos juntos que sólo uno grande.



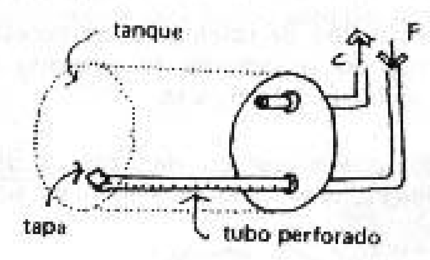
TECHO COLECTOR

Otra manera es construyendo el colector como parte del techo principal de la casa. De nuevo se debe construir, arriba o por lo menos cerca del baño o cocina para no tener mucha tubería por toda la casa.
Ahora bien, en vez de tener una tapa aislante encima del vidrio, será más fácil para su operación, colocarla abajo del vidrio del colector. Construyéndola para que se pueda abrir y cerrar colector desde adentro de la casa.

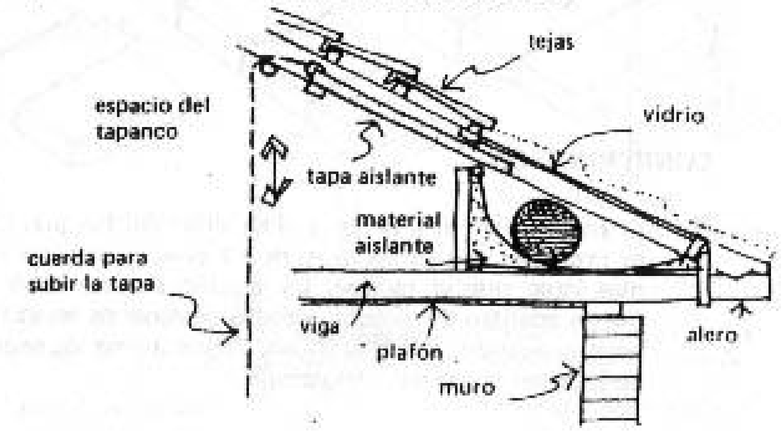
Dentro de la estructura del techo se construye una caja, de preferencia cerca del canto más bajo. Para facilitar la construcción a prueba del agua de las lluvias, las tejas saldrán un poco más arriba del vidrio del colector.



En los tanques horizontales hay que adaptar el tubo de entrada de agua fría. El tubo debe tener el extremo cerrado y tener perforaciones. La salida se construye normalmente en la parte superior del tanque.

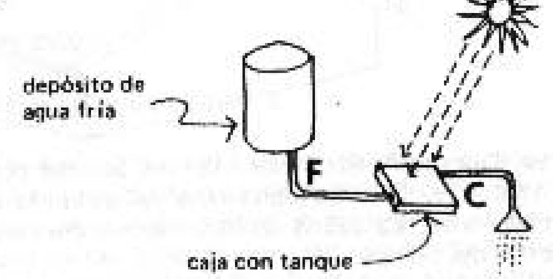


Abajo se muestran los detalles de construcción.



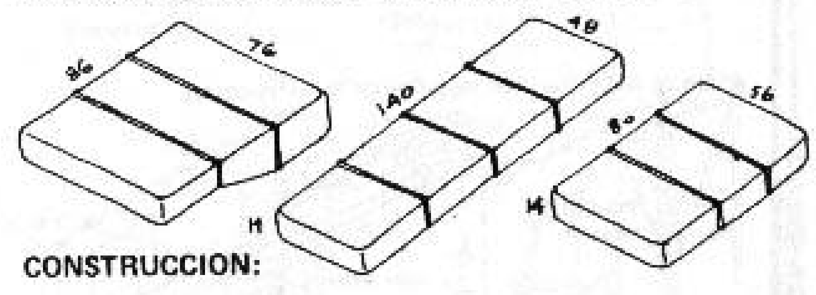
CALENTADOR SOLAR DE TANQUE PLANO.

Otro calentador consiste en un tanque plano.
Con un tanque plano —de gasolina— se hace un calentador más eficiente. El tanque, el vidrio y el material aislante se colocan dentro de una caja. La presión en la tubería del agua fría (F) empuja el agua caliente del tanque por el tubo de salida (C). El depósito de agua fría debe estar más arriba que el calentador.



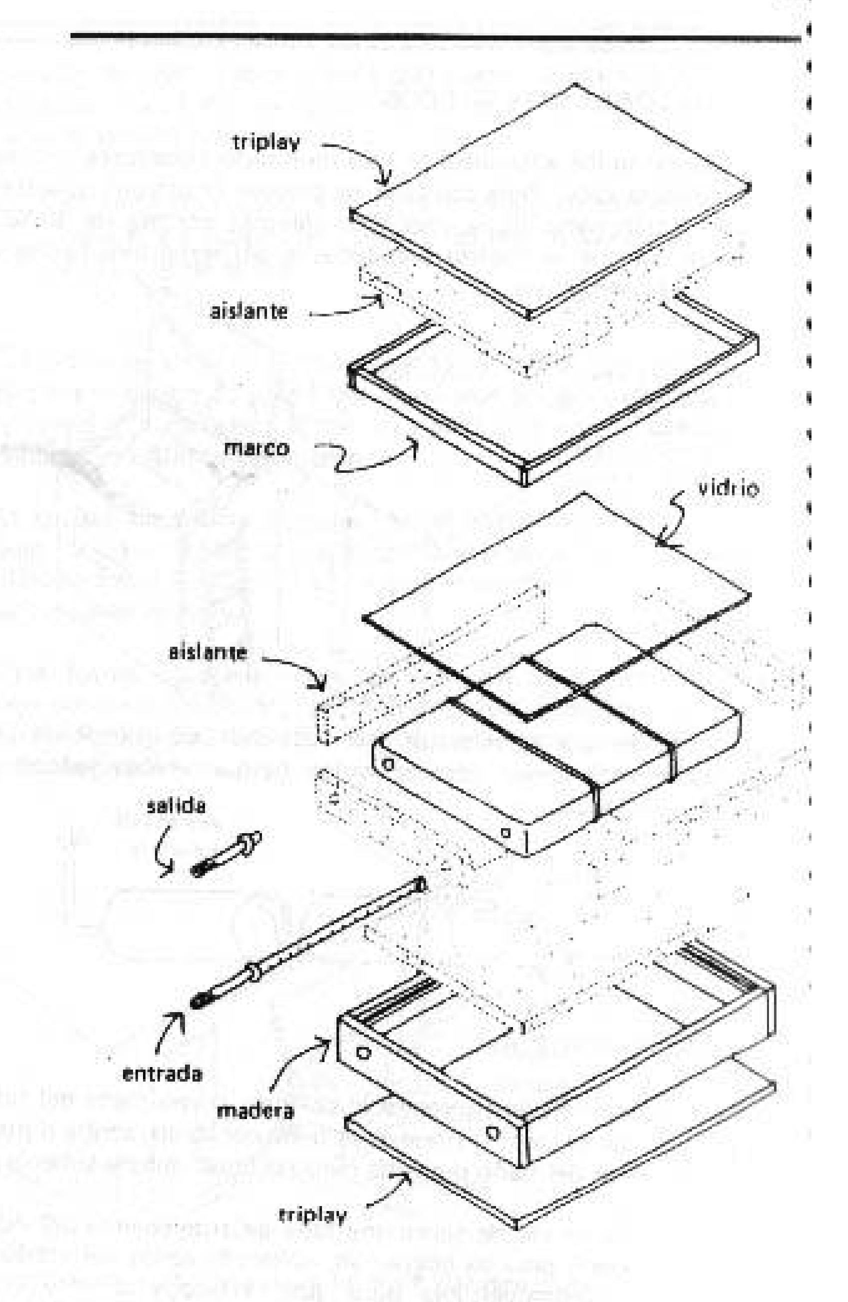
Este tipo de calentador no necesita válvula de presión porque cuando se calienta se aumenta la presión, ésta empujará el agua fría del depósito.

Se puede usar un viejo tanque de gasolina de unos 40 litros o más. Estos tanques vienen en una gran variedad de formas:



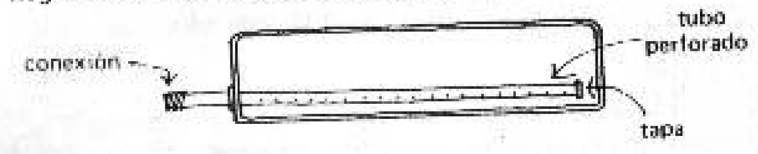
CONSTRUCCION:

1 Se limpia bien el interior y el exterior del tanque. Después se preparan dos tubos, uno de 12 cms. y otro de 12 cms. más largo que el tanque. La sección de este tubo, la que queda adentro del tanque, deberá cerrarse en un extremo y hacerle agujeros de unos 2 mm. a cada 3 cms. de separación en la parte que queda para abajo.

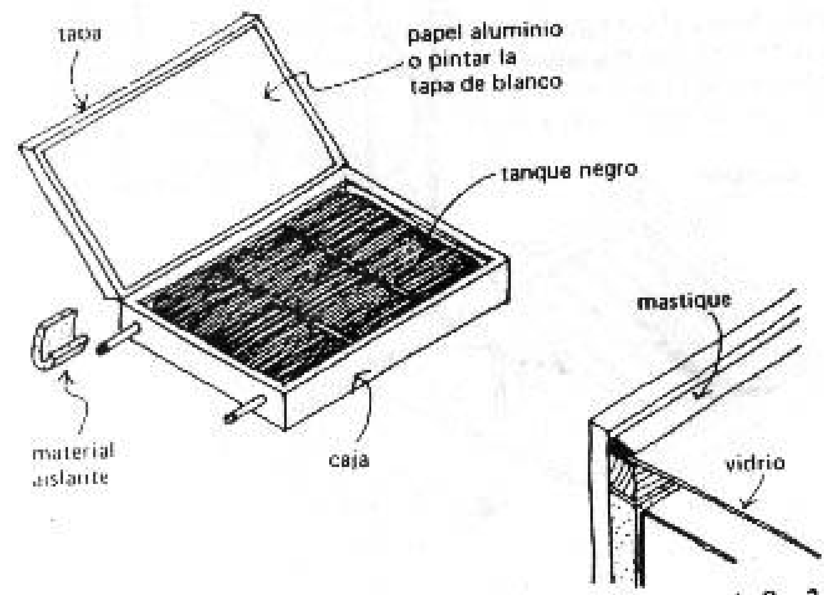


las partes de un calentador de 40 litros

2 Ahora hay que soldar los tubos en su lugar y probar con agua a presión para ver que no haya fugas. Con pintura negro mate se pinta el exterior del tanque.



3 Se ensambla la caja y se colocan las placas de poliuretano. Después se hace la tapa de la misma manera y se pone una lámina de papel aluminio en el interior de la tapa.

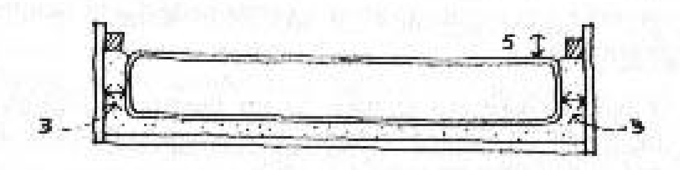


La caja deberá tener a 2 cms debajo su bordo una tira de 3 x 3 cms para asegurar el vidrio, que se sellará bien con mastique.

Hay que cuidar que no haya fugas por los bordes del cristal, ni por los huecos donde entran y salen los tubos.

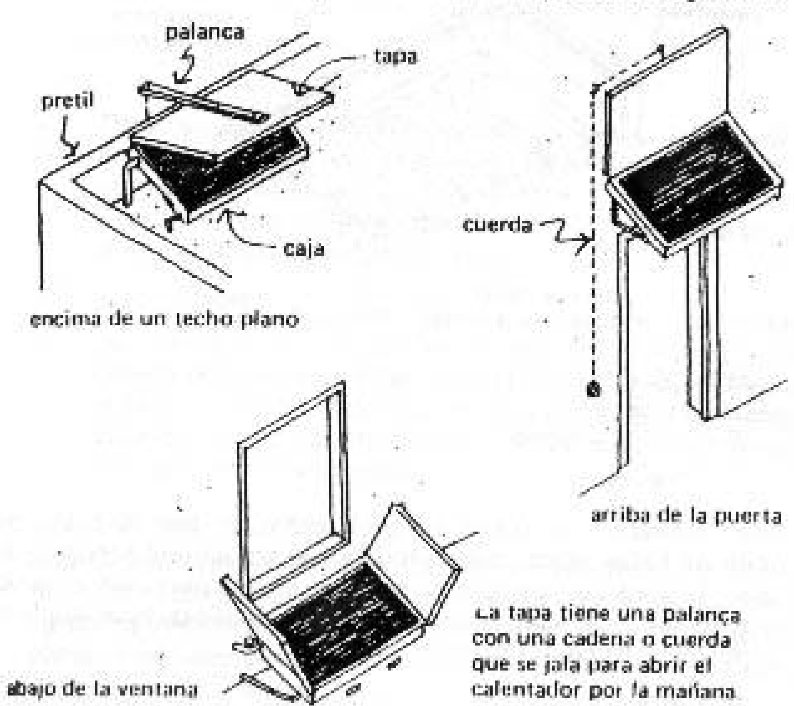
En la noche hay que cerrar la caja, para que el calor ganado durante el día no escape con el frío nocturno.

Las dimensiones interiores de la caja son iguales a las del tanque, más el espesor del material aislante.



La tapa puede dejarse suelta o ser ensamblada con bisagras. De nuevo hay que cuidar bien que ésta cierra bien justa y que no haya fugas de calor.
Cuando se deja abierta la tapa hay que situarla en una posición que los rayos del sol reflejen sobre el tanque.

La ubicación del calentador depende mucho del tipo de techo, la orientación de la casa y donde está el depósito del agua fría.

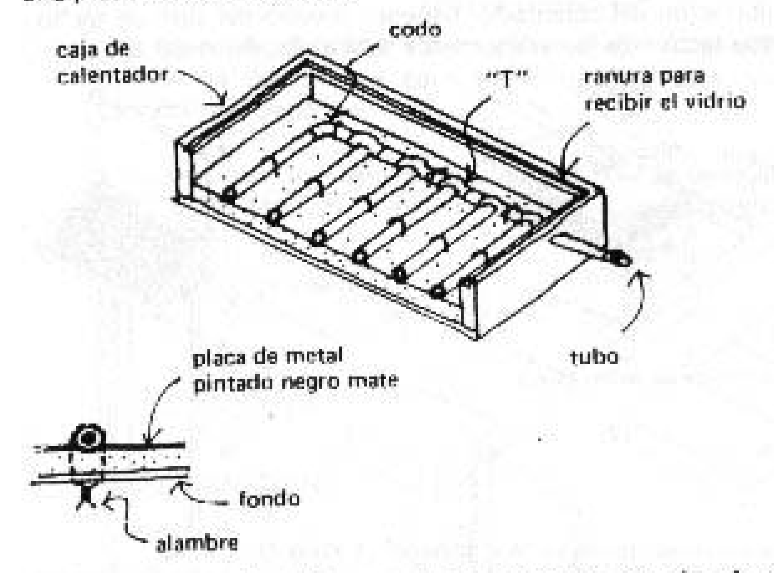


CALENTADOR TIPO TERMOSIFON

La diferencia de este calentador con los anteriores es que se almacena el agua caliente en un tanque por separado. De esta manera no es necesario abrir y cerrar cada día el tanque colector de energía.

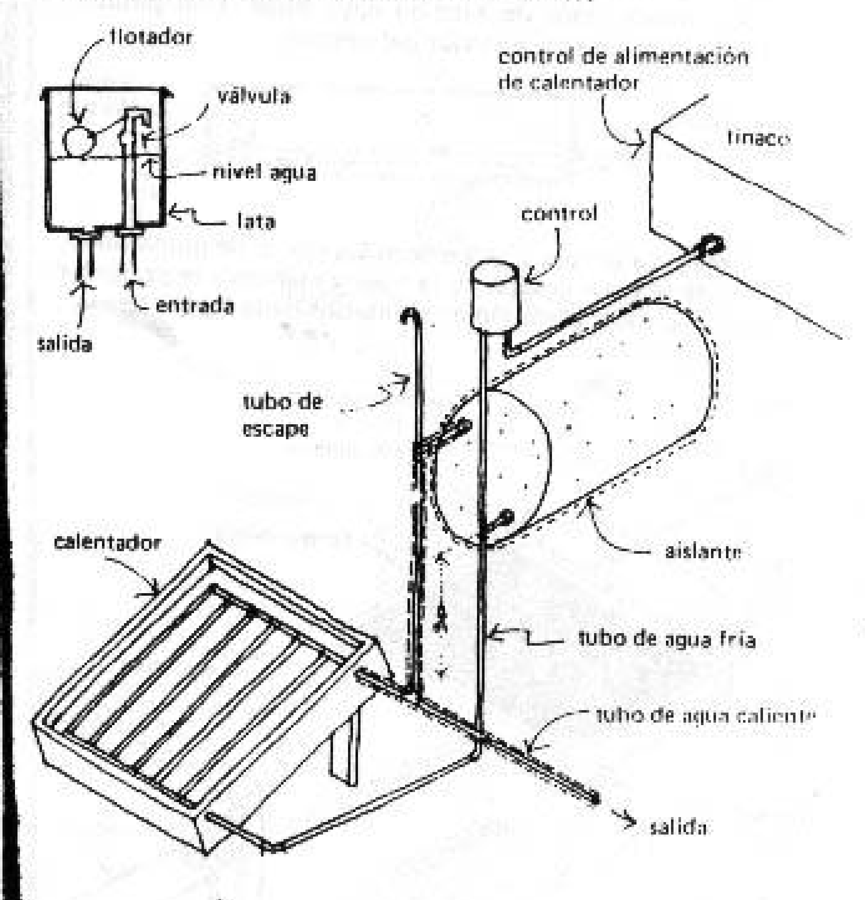
El tanque depósito se hace de un tambo de 120 litros que se cubre con un material aislante, como paja u hojas de periódicos para que el agua no pierda su calor.

La caja está hecha como los otros calentadores, de madera y aislante y se coloca adentro una red de tubos sobre una placa delgada de metal. Si no hay metal se puede usar papel grueso de aluminio. La red se construye con tubos de cobre de 1/2 pulgada y de uniones, la "T" y algunos codos. La caja tiene una placa de vidrio encima.



Para mantener los tubos en buen contacto con la placa de metal se hacen agujeros en la placa y el triplay del fondo de la caja. Se pasa un alambre y se amarra bien para que el tubo esté en contacto con la placa. Después se pinta toda la placa y los tubos, de color negro-mate.

Además se construye una válvula con flotador dentro de una lata. Esto sirve para controlar la entrada de agua fría que viene de la cisterna o el tinaco del almacenamiento.



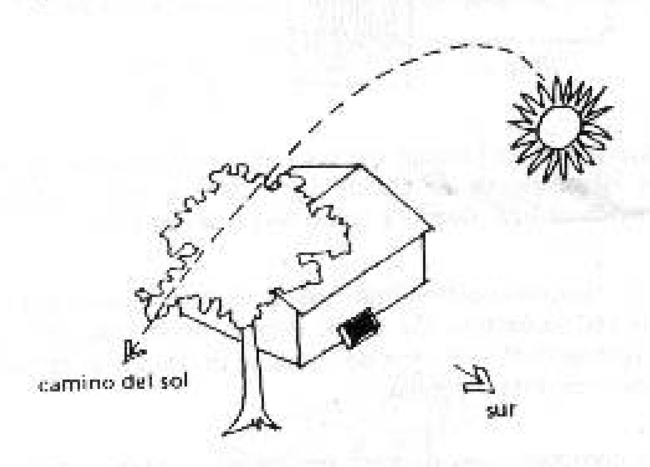
El tubo donde circula el agua más caliente debe estar cubierto con material aislante; también el tubo que va para la red de agua caliente hacia la cocina y el baño. Es necesario un tubo de escape más alto que la válvula de control para que cuando la temperatura del agua suba mucho haya un escape de presión. Se necesita, también, un tubo de escape para controlar la presión.

El agua se calienta en los tubos y sube hacia el tanque-depósito aislado. El agua dentro de este tanque que está un poco menos caliente baja hacia el calentador, ahí se calienta y sube. Así hay una circulación constante de agua, que se calienta más y más durante las horas de sol. Este efecto de circular el agua se llama termosifón.

El calentador se ubica fuera de la casa, el tanque-depósito aislado se puede poner dentro de la casa. Pero es necesario que el calentador este puesto siempre a un mínimo de 30 cms. más abajo que este depósito.

ORIENTACION

El calentador estará colocado sobre el techo o a la pared que da hacia el sur. Cuidar bien que el calentador reciba el sol en todo el día y no haya aleros del techo o árboles que le den sombra. Se debe verificar que no haya sombra ahí, entre las 10 de la mañana y las 4 de la tarde.

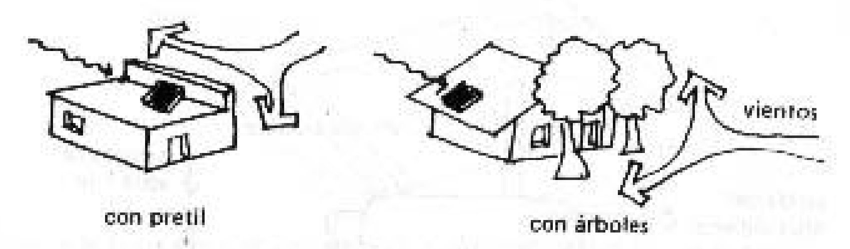


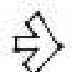
Vea bién este dibujo: ¿El calentador está bien colocado sí o no? Puede ser que esté bien, durante el invierno cuando el sol pasa más inclinado. Pero durante el Verano, el árbol va a dar sombra después de la una. Entonces hay que cambiar el calentador hacia la derecha o ponerle más alto, sobre el techo.

SE PUEDEN TENER PROBLEMAS



Hay que cuidar bien que los colectores solares para calentar, enfriar o destilar agua estén bien construidos y fijados en los techos. Hay peligro de que con los vientos fuertes los apoyos se suelten, es mejor usar tornillos. Además deben ser ubicados de tal manera que reciban todo el sol posible hacia el sur, protegidos de los vientos usando árboles o paredes que suban arriba del techo.





Otro problema que puede ocurrir es que la tubería de la conexión quede con el tiempo tapada por causa de la corrosión. Entonces hay que verificar de vez en cuando, si el agua pasa con facilidad y si no hay que cambiar este tramo de tubería por uno nuevo.



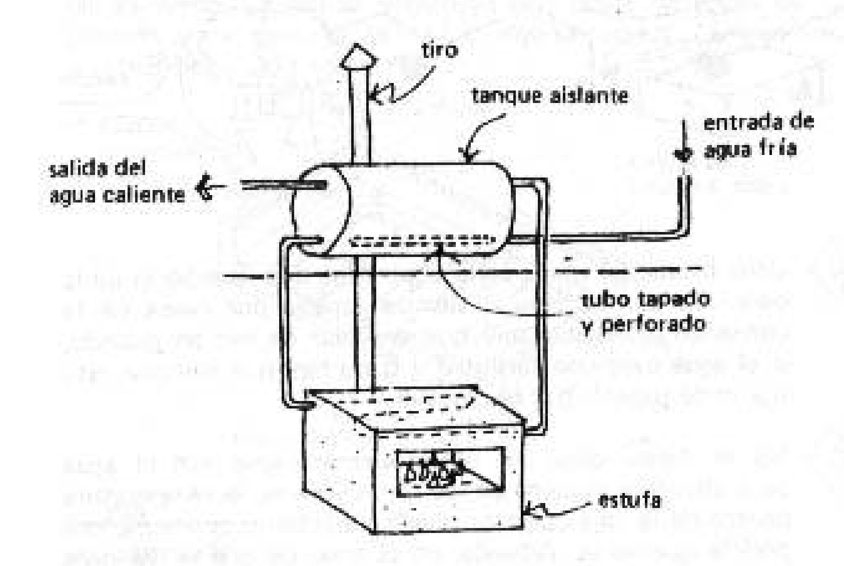
No se deben dejar los colectores sin agua. Sin el agua para absorber el calor de los rayos solares, la temperatura dentro de la caja colector puede subir tanto que la madera podría quemarse. Además, en el caso de que se use para aislante material plástico, este material puede evaporizarse y soltar humos venenosos.

Existen algunos otros tipos de fabricación comercial. En general son más eficientes que los de fabricación casera, pero normalmente no necesitan temperaturas tan altas para uso doméstico como para lavar platos o aseo. Además son bastante más caros y necesitan más mantenimiento.

DONDE HAY POCO SOL

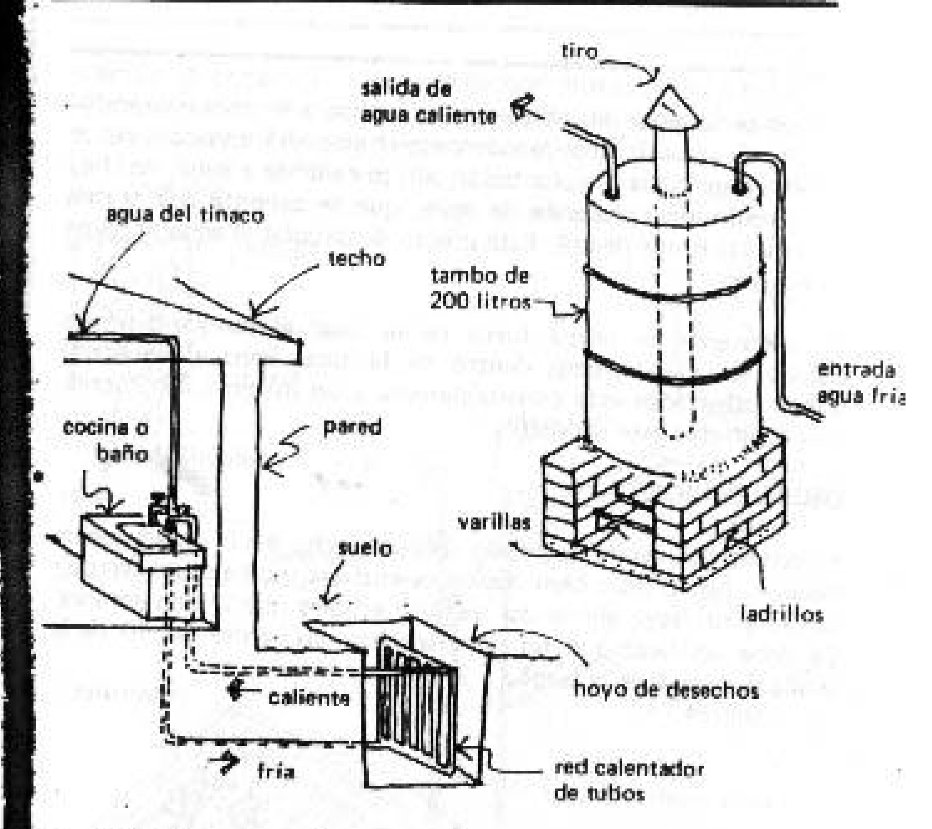
En algunas regiones o durante ciertas épocas del año, cuando hay nublados frecuentes o lluvias, no será posible calentar el agua con energía solar. Sin embargo, existen otras formas para calentar agua.

A Una de las formas es pasando un tubo en la parte superior de la estufa tradicional. Si el tubo da vueltas será mejor. Después se conducirá el agua caliente a un tanque de reserva, que deberá estar bien cubierto por todos sus lados con material aislante como paja o papel.



B En áreas forestales se puede construir un calentador de agua de un tambor para tener un uso mínimo de leña.

Se utiliza un tanque de 200 litros en el que se solda un tubo interior como chimenea, con una entrada y una salida de agua. Quemando leña sobre las barras de hierro, el agua del tanque se calienta.



C Otra forma es colocar un tubo por el hoy donde se meten los desechos de la cocina los cuales se descomponen. Se pueden utilizar después como fertilizantes para jardín.

Como la descomposición de los desechos genera calor, se pone un red colectora de tubos dentro de la masa con cual el agua se calentará O en vez de tubos se pueden usar radiadores usados de camiones o coches.

⇨ La composta —es decir la basura en proceso de descomposición— tiene una temperatura bastante elevada. Si no lo cree, ponga huevos en su composta y va a ver que después de algún tiempo ya están cocidos. Solamente lávelos bien antes de comer.

HACER HIELO

HACER HIELO

En regiones calientes y áridas, en otras palabras, los –desiertos– donde la temperatura baja bastante por la noche, es posible producir hielo.

Pra esto es necesario que:

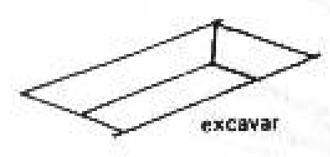

El cielo por la noche esté despejado, sin nubes.

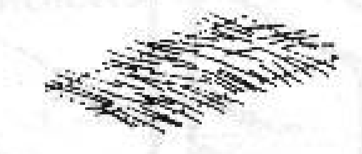

No haya viento


Que haya poca humedad en el aire (aire seco)

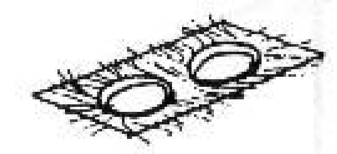
Para saber si su región es apta para la producción de hielo, se hará el siguiente experimento.

1 Excavar una trinchera en un lugar abierto, a poca distancia de la casa y de los árboles.





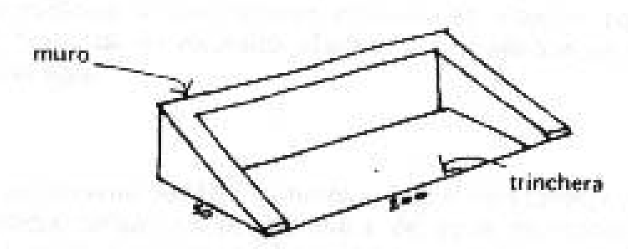
2 Llenar con paja, u hojas, el piso para aislar.



3 Colocar algunos platos de barro con agua, de tal forma que queden sobre la paja y un poco más bajos que el nivel del suelo (5 cms.)

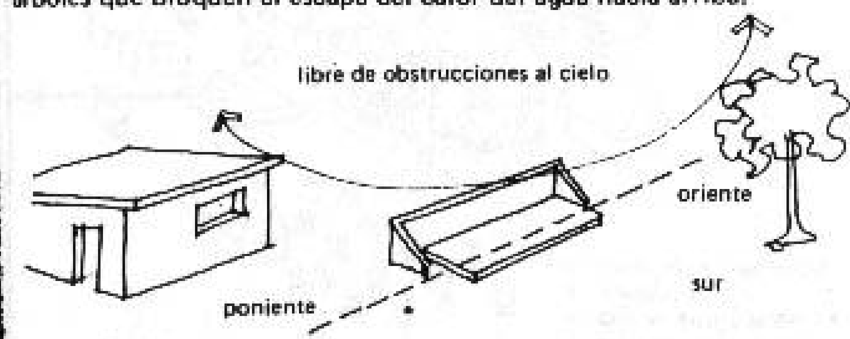
Después de una noche clara, sin viento, se encontrarán los platos con hielo en las primeras horas de la mañana. Habrá que sacar el hielo antes de que empiece a derretirse con el calor del día. El hielo se guardará en una caja con tapa aislante o en la jarra conservadora, ver siguiente capítulo.

En áreas donde pueda haber viento durante la noche, se debe construir un muro por un lado de una trinchera hecho de ladrillo con aplanado de cemento.

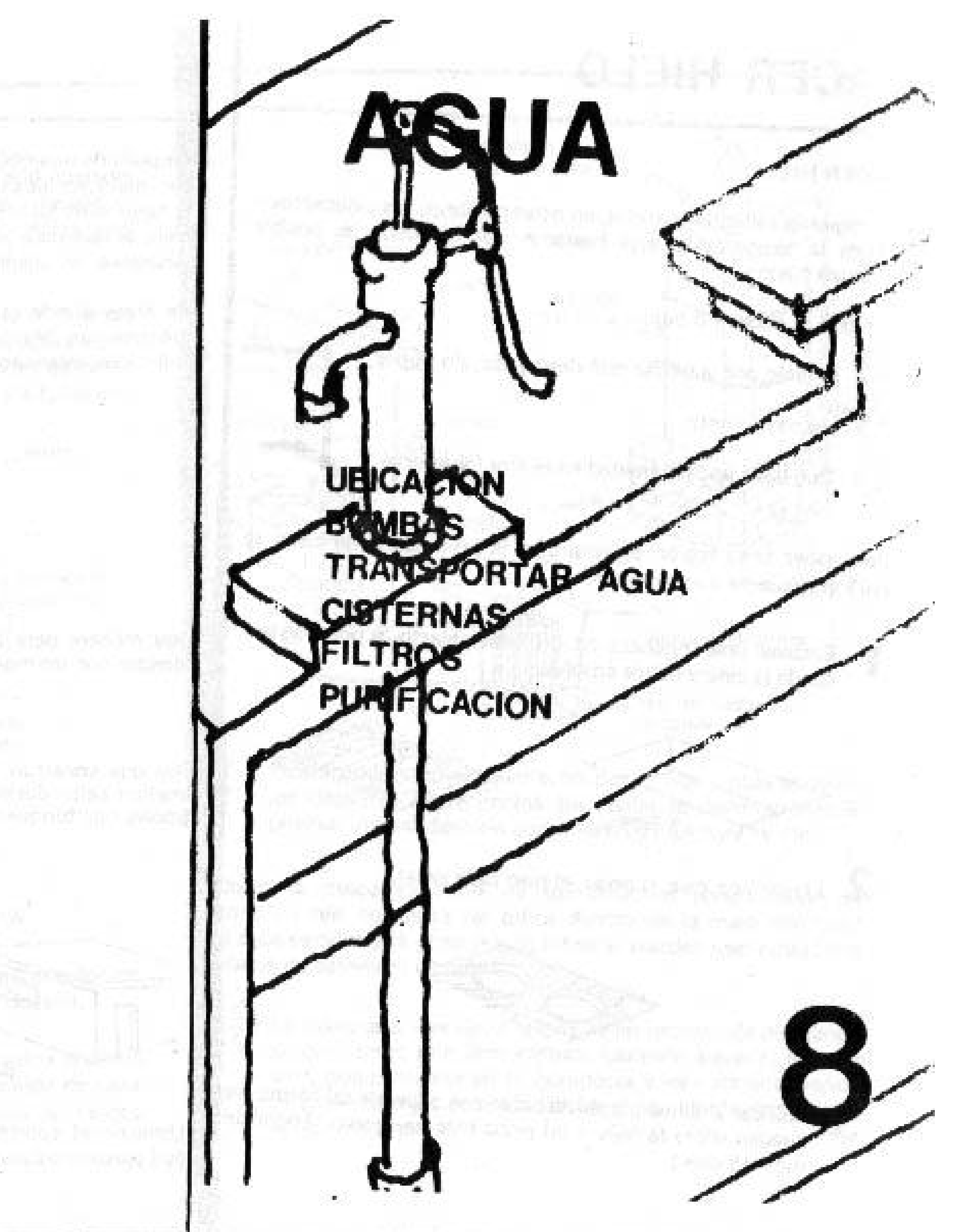


Otra manera para dar protección, contra el viento es hacer un colector con un marco de madera y cubrirlo con un plástico.

Hay que construir el colector retirado de las edificaciones que irradian calor durante la noche. Tampoco puede éstar cerca de árboles que bloquen el escape del calor del agua hacia arriba.



Llenando el colector de arriba con unos 2 cms de agua, nos dará aproximadamente 10 kgs. de hielo.


AGUA
UBICACION
BOMBAS
TRANSPORTAR AGUA
CISTERNAS
FILTROS
PURIFICACION
8

UBICACION

EL AGUA Y SU LOCALIZACION

La toma de agua potable o hidrante público, se encontrará:

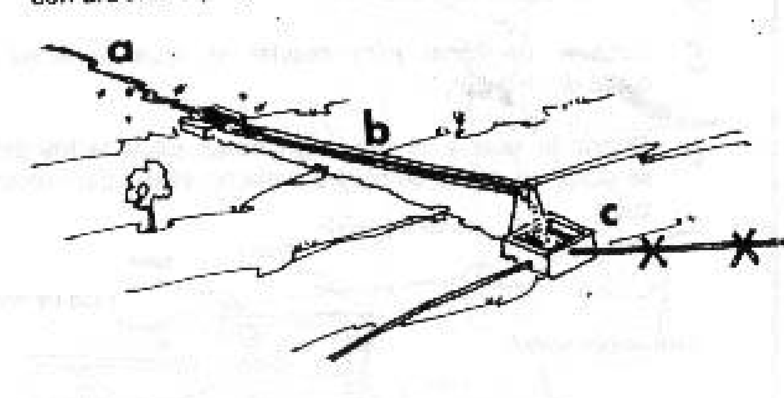
 Cerca del lugar de abastecimiento para no gastar mucho en los trabajos de conducción (tubos, acueductos).

 Bien accesibles a los usuarios: es decir ni lejos ni en declives fuertes que obliguen a subir y bajar.

 Con disposición de terreno cerca para futuras construcciones. Como muchas veces la gente permanece algún tiempo cerca del hidrante, por lo que se necesitan pequeños lugares para comercio.

 Evitar el desperdicio de agua, es mejor utilizarla para regar plantas.

 Construir una área con pavimento, para que el terreno no se enlode, y en el caso de que se lave cerca, crear sombra, con árboles o pérgolas.



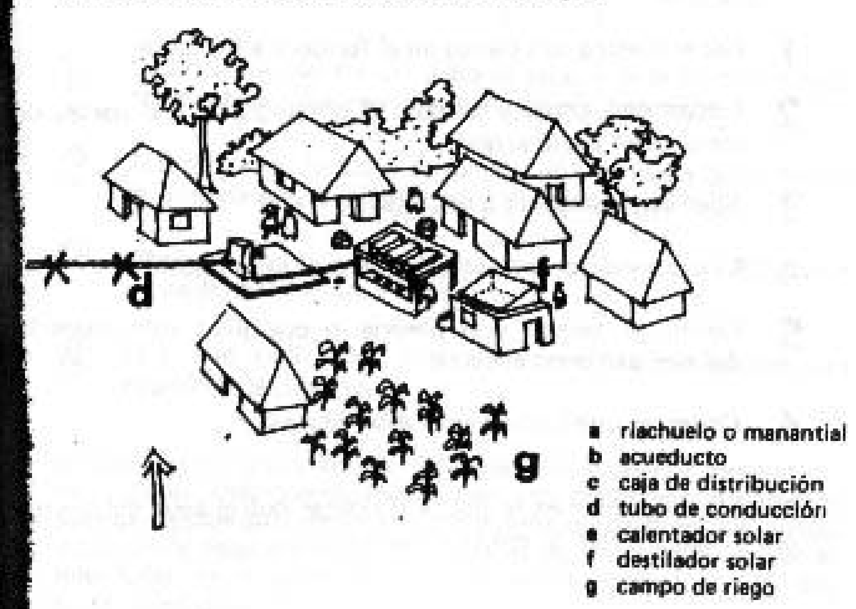
Además:

 Colocar un calentador solar para tener agua caliente.

 En regiones muy secas, colocar un destilador solar para "reutilizar" el agua ya usada.

Los calentadores y destiladores también se pueden colocar sobre el techo de un mercado público, donde siempre se necesita mucha agua.

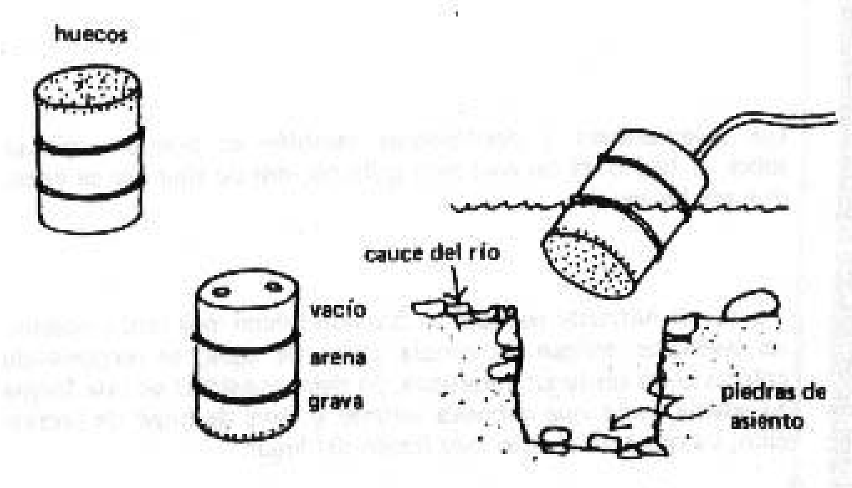
Ya que el hidrante perderá su función inicial más tarde, cuando las viviendas tengan su propia toma de agua, se recomienda colocarlo en un lugar agradable. Se debe construir en una forma agradable, para que después adorne y sirva de lugar de recreación, ya que será el sitio más fresco del lugar.



a riachuelo o manantial
b acueducto
c caja de distribución
d tubo de conducción
e calentador solar
f destilador solar
g campo de riego

PURIFICAR AGUA DEL RIO

Para una primera purificación del agua el en río se puede enterrar un tambor o un cajón de cemento en el cauce. La parte de arriba estará cerrada y abajo —la boca— quedará abierta. El agua del río tendrá que pasar por un filtro de grava fina y arena para después subir por medio de una bomba.



1 Hacer huecos con clavos en el fondo y a los lados.

2 Llenar con grava y arena 1/6 parte grava, 4/6 partes de arena dejar vacío arriba.

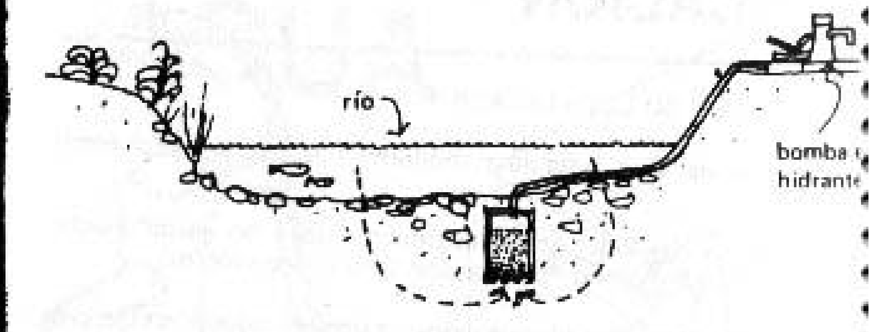
3 Fijar una manguera a una tapa.

4 Excavar un hoyo en el cauce y bajar el tambo

5 Cubrir el tambo con piedras o cualquier otro material del que existe en el cauce

6 Conectar una bomba para subir el agua.

Se puede apreciar en la figura siguiente que el agua del río pasa por el cauce antes de entrar al tambo.



PROTECCION DE UN MANANTIAL

Hay que hacer los trabajos de:

1 Remover el lodo y tierra hasta que se encuentre la capa impermeable.

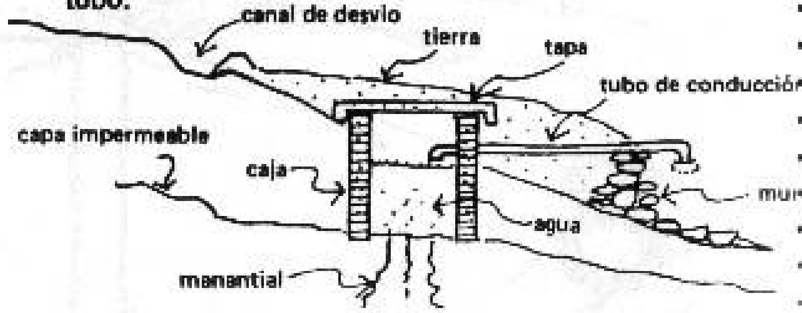
2 Construir una caja con paredes de mampostería con un revestimiento de mezcla de cemento y arena.

3 Colocar el tubo de salida

4 Cubrir la caja con una tapa

5 Excavar un canal para desviar el agua de lluvia como canal de drenaje.

6 Cubrir la tapa y el tubo con tierra. En la salida del tubo se pone un muro de piedra o mampostería para sostener al tubo.

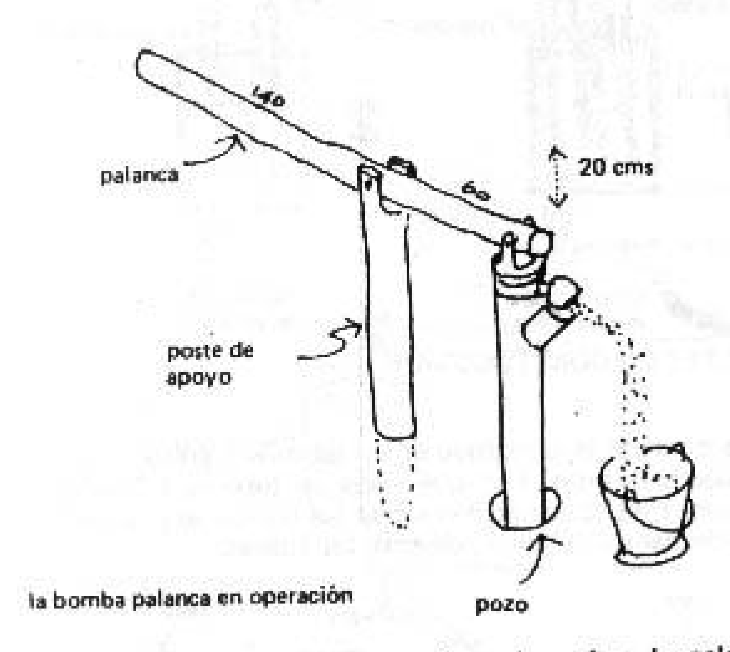


BOMBAS

POZOS ESTRECHOS

Para subir agua de un pozo estrecho se puede hacer una bomba con sólo un tubo de hierro con un diámetro de 8 cms. y un largo de 4.50 metros. Una bomba así servirá para jalar agua de un pozo de hasta 4 metros de profundidad. Bombeando a un golpe por segundo, se va a subir el agua fácilmente.

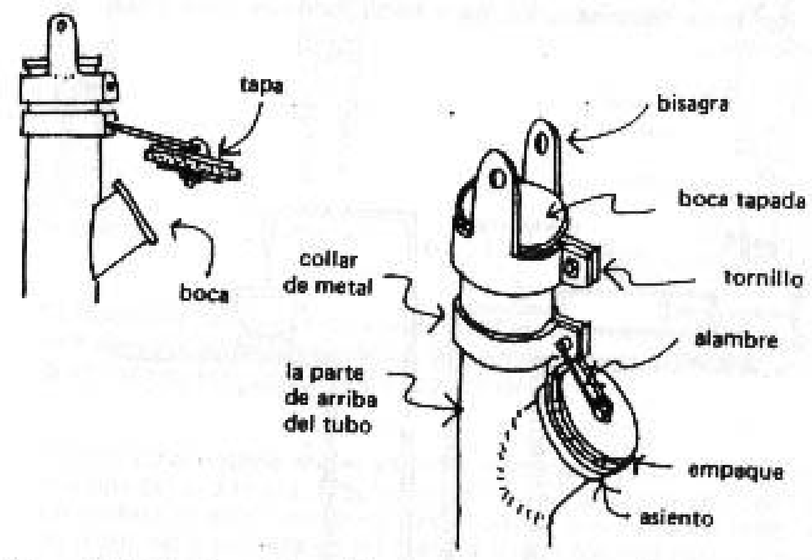
Para entender como funciona se toma un tubo, —digamos de 2 metros y de 4 cms. de diámetro —y se mete uno de sus lados en un pozo, se le sumerge un poco tapando con la mano el otro extremo, abriendo un poco la mano, el agua sube y baja —tapando y destapando, al agua empieza a subir para arriba porque se está succionando.



la bomba palanca en operación

La palanca y el poste de apoyo se hace de madera. La palanca es de 2 metros. Para bombear agua se darán golpes cortos para que el tubo no baje y suba más de 20 centímetros.

Es obvio que cuando el nivel del agua en el pozo está más cerca de la superficie del suelo, el tubo puede ser más corto y también más ancho, así jalará más agua con cada golpe.

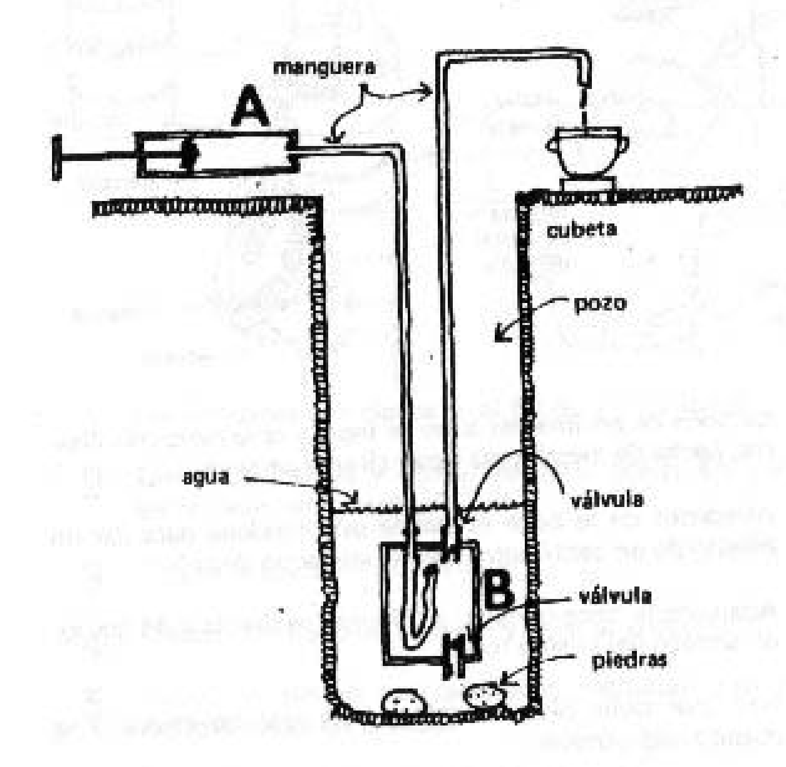


1. La boca de encima del tubo se tapa, y se le mete una bisagra, hecha de metal, para hacer girar la palanca.
2. Alrededor de la boca se suelda una rondana para dar un asiento de un centímetro para el empaque de hule.
3. Abajo de la boca cerrada, a 20 cms. se suelda a 45 grados un pedazo del mismo tubo.
4. Hay que pulir bien la unión, para que no escape aire cuando está cerrado.

La tapa estará hecha de dos rondanas con empaque de hule entre sí y asegurada con un tornillo que esté conectado al alambre-palanca. La rondana de abajo será menos ancha para que pueda entrar en la base del tubo. El empaque tapará la boca cuando el tubo suba, igual como se hace con la mano en el ejemplo del funcionamiento.

UNA BOMBA DE CAMARA

Esta bomba se puede construir con los materiales con que se cuenten, ya sean tubos de bambú, hierro o plástico. Las dimensiones también son variables ya que con la práctica se encontrarán los tamaños adecuados para hacer bombas para todas las condiciones.

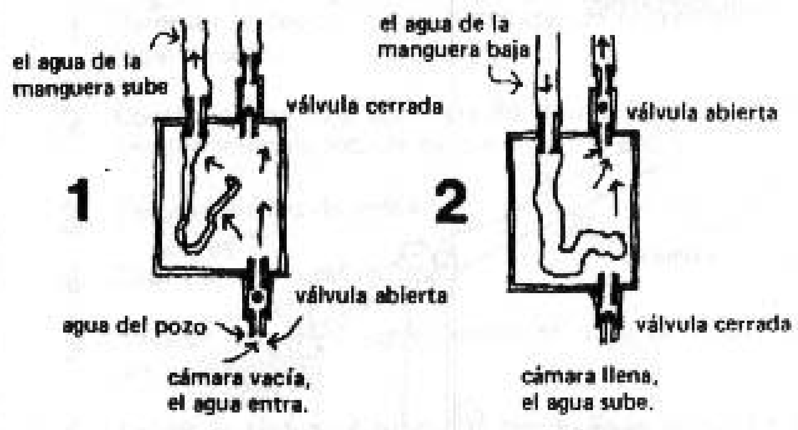


El aparato consiste en dos partes: una bombita A y una lata B con una cámara de bicicleta más dos válvulas de chequeo. De la bombita viene una manguera llena de agua que pasa a la lata y termina en una cámara de llanta de bicicleta. De la lata sale otra manguera para subir el agua del pozo.

La bomba funciona así:

1 Cuando se jala la manija de la bombita, el agua que está en la cámara sube y la cámara queda más delgada. Ahora hay menos agua dentro de la lata, con el resultado de que el agua del pozo entrará a la lata a través de la válvula de abajo.

2 Después empujando la manija de la bombita; la llanta se llena con agua, se infla y presiona sobre el agua que está dentro de la lata. El agua no puede salir por la válvula de abajo y entonces pasa por la otra válvula, subiendo.

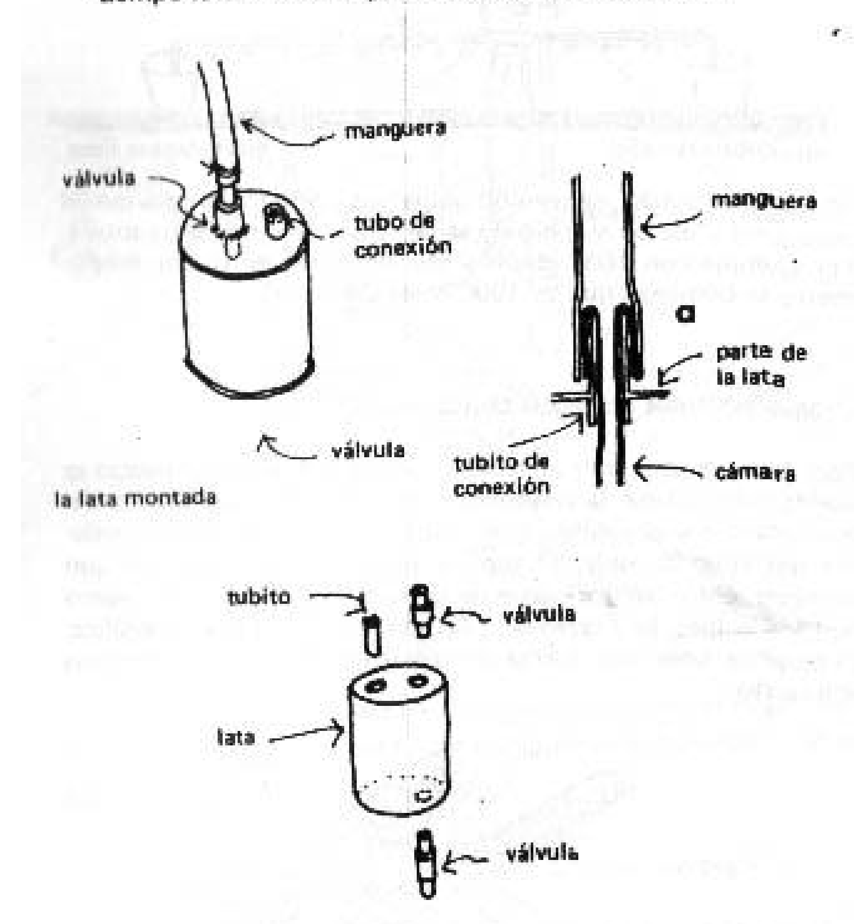


DETALLES DE CONSTRUCCION

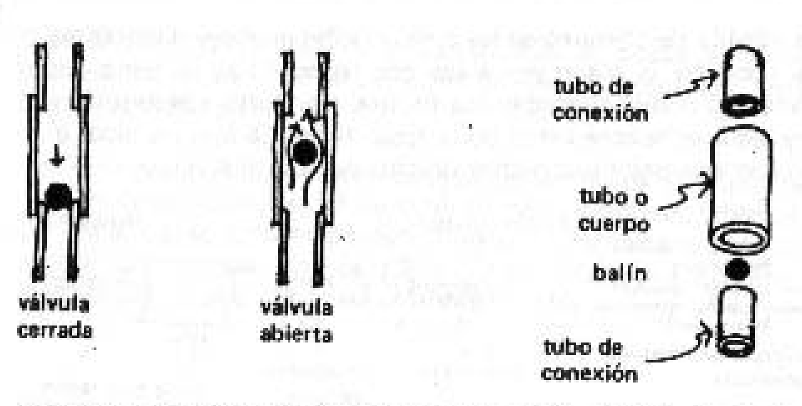
La bombita se construye de un tubo de 2 pulgadas y dos tapas perforadas. Hay que soldar un tubo de 1/2 pulgada a una tapa. Después de montar los empaques a la vara se cierra dentro del tubo poniendo las 2 tapas.



2 En la lata se sueldan las dos válvulas y un tubo de 1/2 pulgada. Se coloca la parte cerrada de la cámara dentro de la lata a través del tubo, cuando se llega al fondo se dobla la parte abierta de la cámara sobre el tubo (a). Cuando se pone el tubo de conexión con la bombita se fija al mismo tiempo la cámara. Después se amarran con alambre.

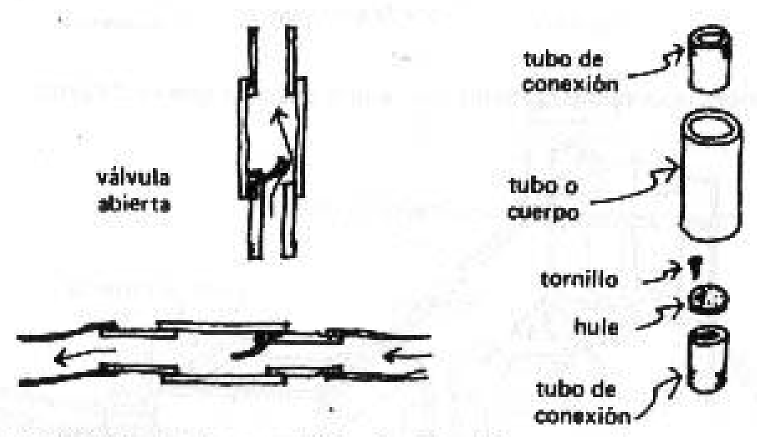


Las válvulas de chequeo, pueden ser hechas de tubos de hierro con un balín de metal, que no debe pesar tanto para que la fuerza del agua no pueda levantarlo. Al caer debe cerrar bien.



El balín cae por su propio peso en el espacio del tubo de abajo cerrando la entrada. Cuando se aumenta la presión del agua desde abajo, sube el balín y el agua entrará.

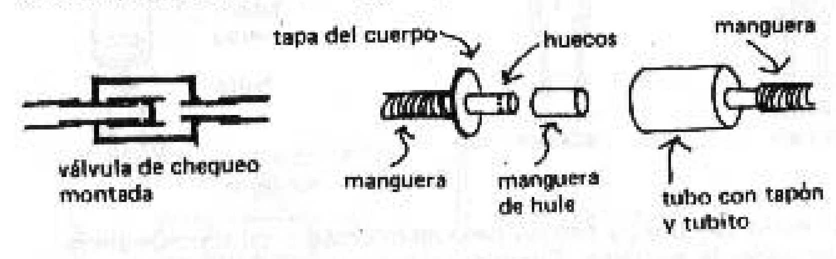
Otra manera de hacer las válvulas es utilizar tubos de plástico con una tapa redonda de hule, fijada por un lado con un tornillo. La ventaja de este tipo de válvula es que se puede poner también de lado, pero siempre de tal manera que el tornillo esté por arriba, sino, no funciona.



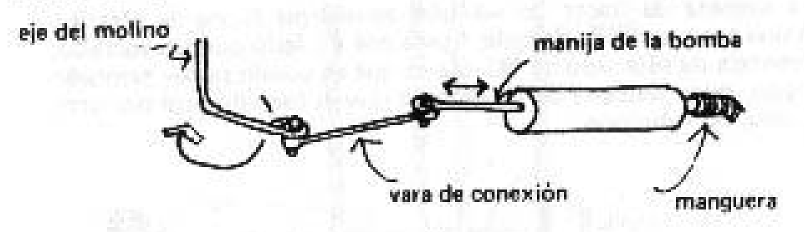
Una válvula de chequeo "chec" sólo deja pasar el agua en una sola dirección.

Un tipo más de válvula:

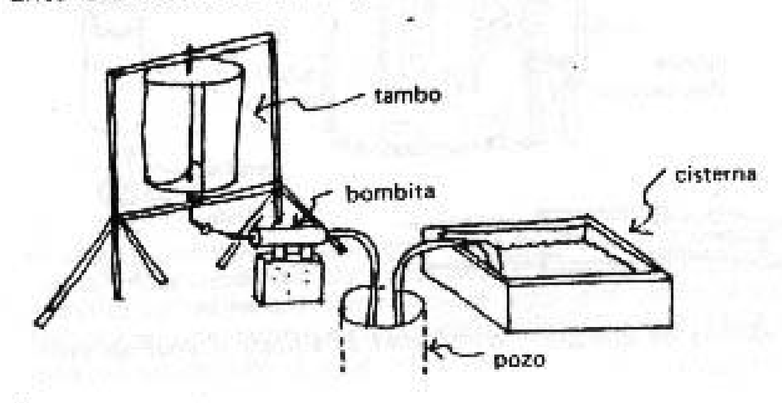
Esta válvula de chequeo se hace de un tubo ancho y dos tubitos para conectar la manguera a los dos lados. El tubo tiene dos tapones en donde se soldan los tubitos, un tubito está tapado y tiene algunos huecos cerca de la tapa. Antes de fijar las tapas al tubo hay que pasar una manga delgada de hule al tubito.



En regiones donde sopla el viento regularmente se puede conectar la manija a un molino de tambo (ver capítulo 7).

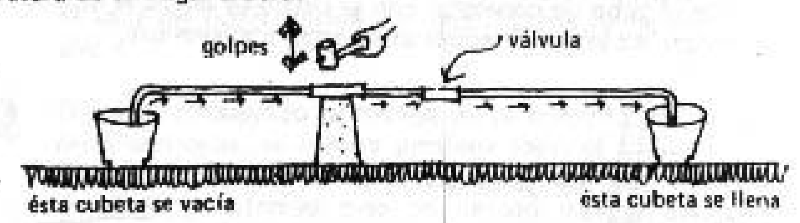


Entonces se conecta la manguera a una cisterna que esté cerca.



UNA BOMBA DE GOLPE

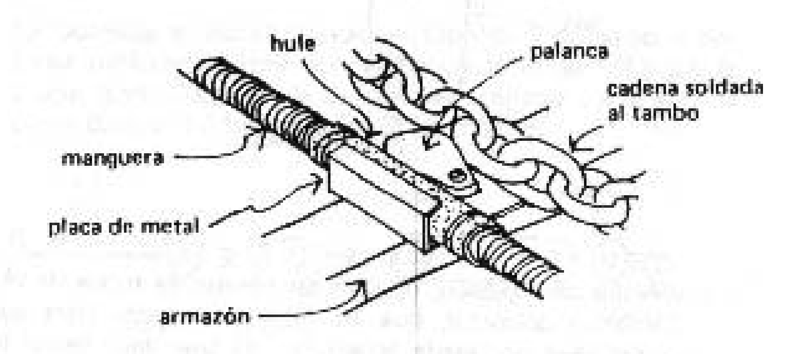
Cuando se pone una válvula de chequeo a una manguera, y se dan rápidamente golpeteos sobre la manguera el agua pasará de un lugar a otro:



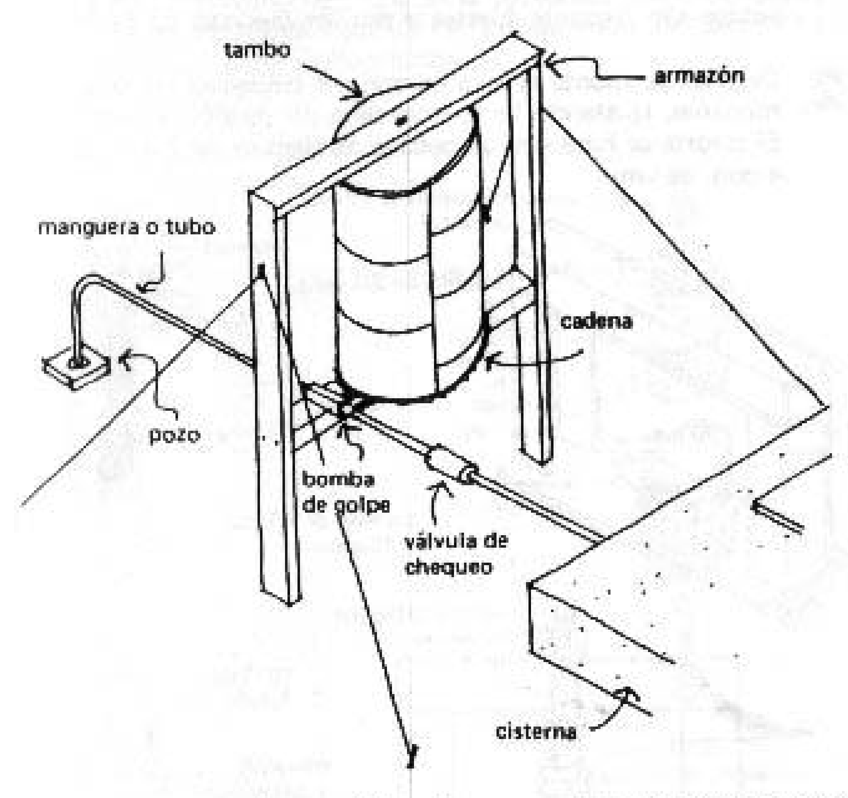
Se necesita por lo menos 400 golpeteos por minuto para que el agua pase. Cuando más rápido se den los golpes más agua subirá. Por ejemplo con 1600 golpes y una manguera de 10 cms de diámetro se bombean más de 1000 litros por hora.

¿Como podemos conseguir tantos golpes?

Para ésto vamos a usar un molino-tambo. A la base del tambo se suelda una cadena de eslabones. Los eslabones tocan con un ritmo rápido a una palanca que transmite estos golpeteos a pedazos del tubo de hule. El tubo o manga de hule se amarra con alambre entre las dos partes de la manguera. Para que se mueva con los golpes, hay que hacer un asiento de una placa metálica. La palanca tiene una forma de triángulo y se fija con tornillos al asiento.



Se monta el armazón con el molino-tambo entre el pozo y la cisterna:



Así, mismo cuando no sube mucha agua, pero como siempre está bombeando, es decir cuando hay viento, llenará la cisterna con el agua del pozo.

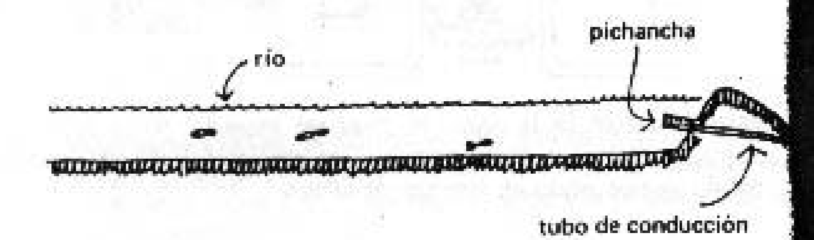
COMO SUBIR AGUA CON LA FUERZA PROPIA

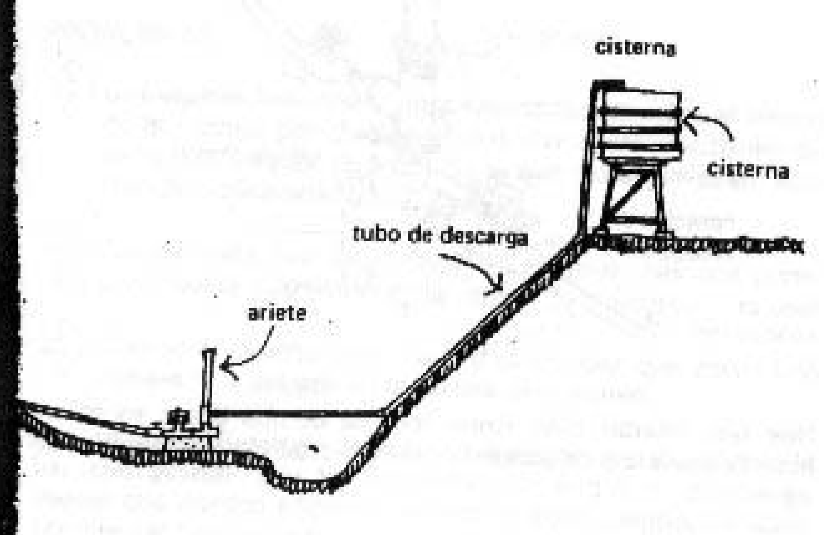
Cuando el río presenta una pequeña caída se puede construir una bomba— que sube el agua por la fuerza mecánica. Esta bomba se llama de ariete.

Por ejemplo con una caída de agua de 2 metros el ariete de nuestra descripción tendrá un tubo de conducción de 8 metros. Con ésta caída se puede subir el agua a una distancia de 20 metros con una cantidad de 200 litros por día. Subir más alto, digamos 40 metros, sólo dará 80 litros por día.

Hay que ajustar el golpeteo para que trabaje tan lenta como sea posible, cuidando que el nivel del río siempre se mantenga por encima de la entrada del tubo de conducción para que éste nunca succione aire.

El ariete tiene un tubo de conducción por donde entra el agua. Después de pasar por algunas válvulas el agua sube por el tubo de descarga hacia la cisterna. La presión del agua dentro del tubo de conducción hace que la primera válvula dé golpes, forzando el agua a subir.



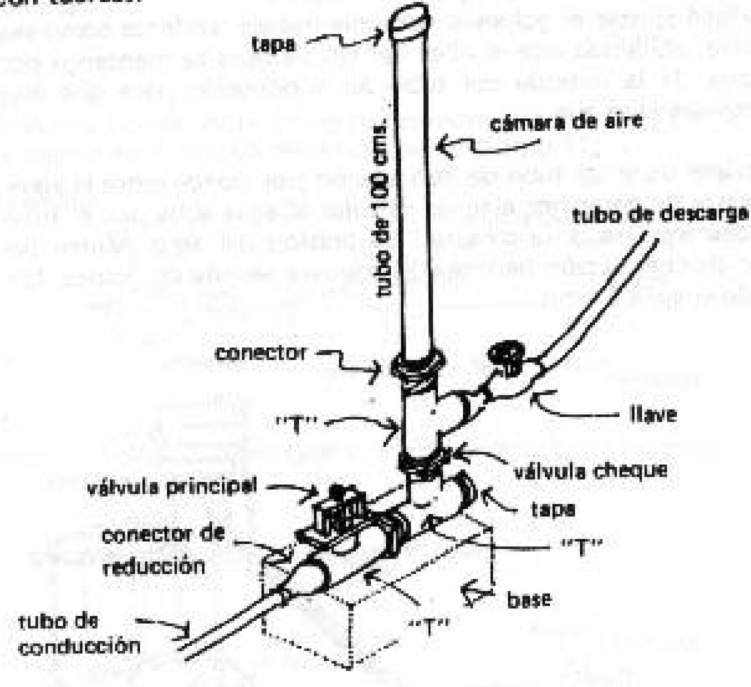


LAS PARTES

El tubo de conducción deberá ser de acero. Debe tener un declive de 1 a 4 ó 15 grados y debe instalarse sin curvas o codos. Hay que poner una pichancha o un colador en la punta del tubo, donde entra el agua.

El tubo de descarga puede ser de hierro galvanizado.

El ariete se construye con 3 piezas de tubo "T" de 1 1/2 cms., con un diámetro de 5 centímetros. Además se necesita 1 metro de tubo de 5 centímetros, algunos ángulos de hierro, chapa de 3 mm, conectores de 5 centímetros, 2 reducciones y un tornillo con tuercas.

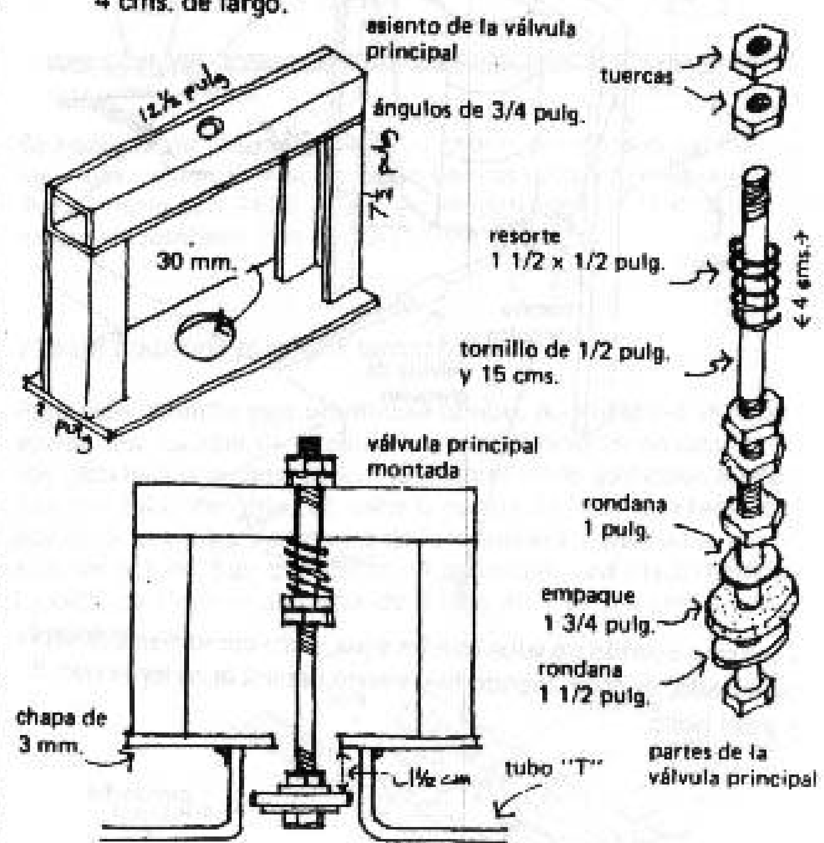


Hay que montar bien firme toda la bomba ariete sobre una base de madera o de concreto para soportar los movimientos del agua.

LA CONSTRUCCION

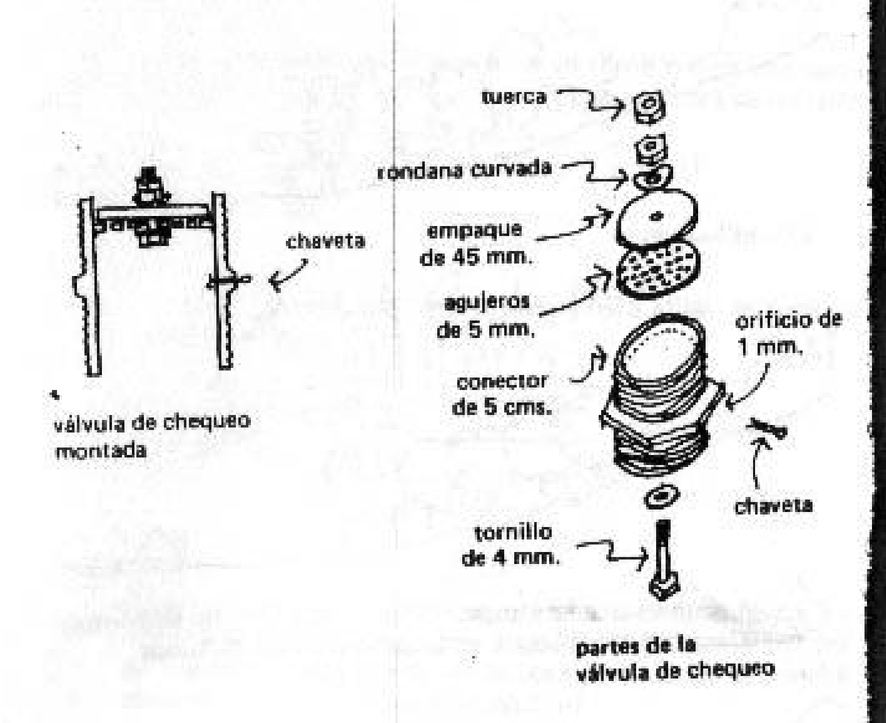
1 Primero se monta la válvula principal, usando los ángulos, y la chapa. Hay que soldar todo muy bien porque los golpeteos son bastante fuertes y pueden deshacer las juntas.

2 Después se monta el tornillo con sus empaques de hule y rondanas, ajustando las tuercas para dar tensión al resorte. El resorte se hace con un pedazo de alambre de 2 mm. por 4 cms. de largo.



Para empezar la prueba, se deja un espacio de 1 1/2 cms., entre la chapa y el empaque. Después se arregla el ritmo de golpeteo ajustando las tuercas de arriba.

3 Ahora hay que construir la otra válvula de chequeo, que sirve para que el agua suba y no regrese. Esta se hace de un conector con una tapa perforada soldando adentro. Por un lado se hace un orificio de 1mm. de diámetro por donde se pone una chaveta.



válvula de chequeo montada

partes de la válvula de chequeo

4 Arriba de la tapa se fija un empaque de hule, y una rondana con un tornillo. Esta rondana debe tener curvatura para que el agua pase empujando los lados del empaque hacia arriba.

5 Al final se montan la cámara de aire que es de un tubo de 1 metro y hacen las conexiones con los tubos de conducción y descarga. Entra el tubo de descarga y a la bomba se le coloca una llave de paso.

LA OPERACION

El promedio debe ser de 40 a 130 golpeteos, por minuto. Mientras más lento sea, más agua se bombeará. La válvula principal debe estar ajustada para cerrar completamente.

La válvula principal estará abierta y la válvula de chequeo, cerrada. El agua empezará a bajar por el tubo inclinado de conducción y saldrá alrededor de la válvula principal. Cuando la velocidad sea bastante fuerte como para levantar la válvula ésta se cerrará de inmediato, causando un golpe de presión, la presión hace que la otra válvula se abra.

Así, con pequeños golpes, el agua subirá por el tubo de descarga.

La tensión del resorte de la válvula principal debe ser casi la misma cantidad que la usada para abrir la válvula que está cerrada cuando el tubo de conducción está lleno de agua. Si hay demasiada tensión, la válvula no se podrá cerrar. Si hay muy poco podrá quedarse pegada por la presión y detenerse.

PROBLEMAS

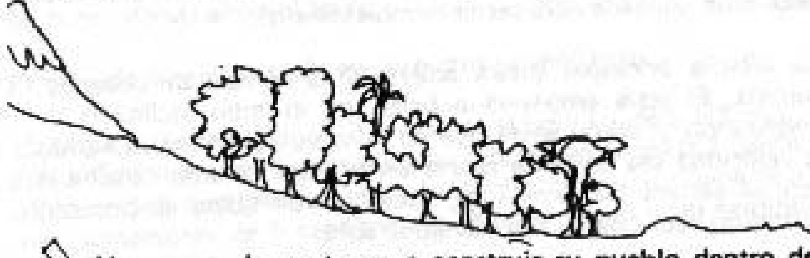
- Cuando no funcione a pesar de los ajustes sobre el resorte de la válvula principal, hay que checar los asentamientos de los empaques de hule para que no dejen pasar agua cuando estén cerrados.
- Cuando pasa aire en el tubo de descarga, hay que poner una chaveta más gruesa en la válvula de chequeo.
- Cuando la bomba hace mucho ruido hay que poner una chaveta más delgada en la válvula de chequeo.

Una vez que funcione hay poco mantenimiento. Solamente hay que guardar que la pichancha esté limpia y apretar las tuercas que pueden aflojarse después de algún tiempo. También hay que verificar y, en su caso, cambiar los empaques de hule.

TRANSPORTAR AGUA

Primero veremos como se puede —o si no se puede— empezar la construcción de un nuevo asentamiento sin acabar las fuentes del agua.

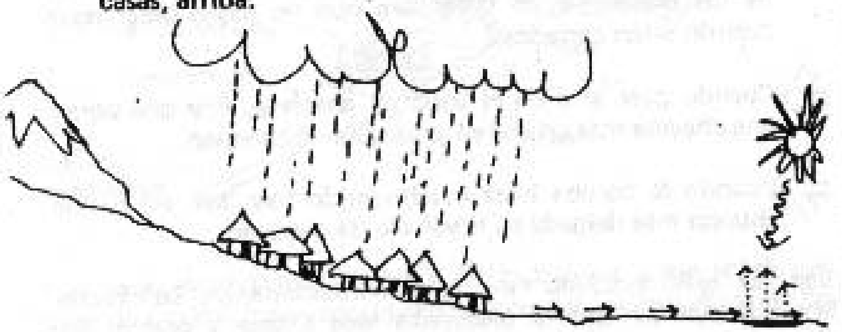
Supongamos que existe una colina y un bosque...



Un grupo de gente va a construir su pueblo dentro del bosque donde hay agua. Pero al no haber vegetación el agua de la lluvia no es absorbida. Toda esta agua correrá hacia abajo y los pocos árboles que quedan se quedarán sin agua también.

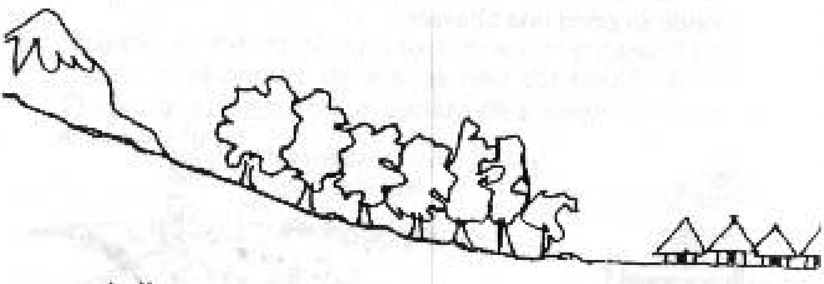


Abajo se tendrá mucha agua. Sin embargo, sólo por poco tiempo ya que se evaporará y se perderá en el aire. La gente tendrá que acarrear la poca que haya hacia sus casas, arriba.

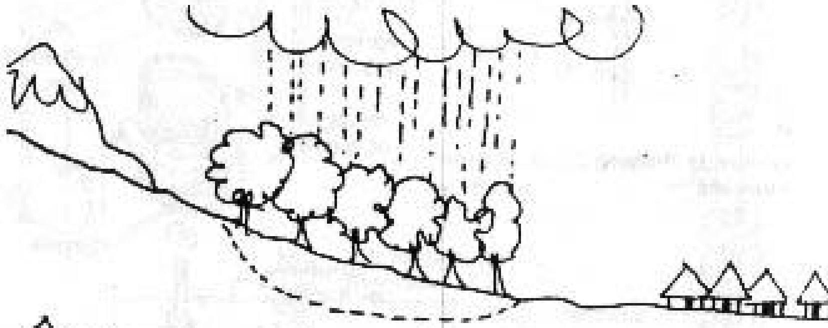


mientras...

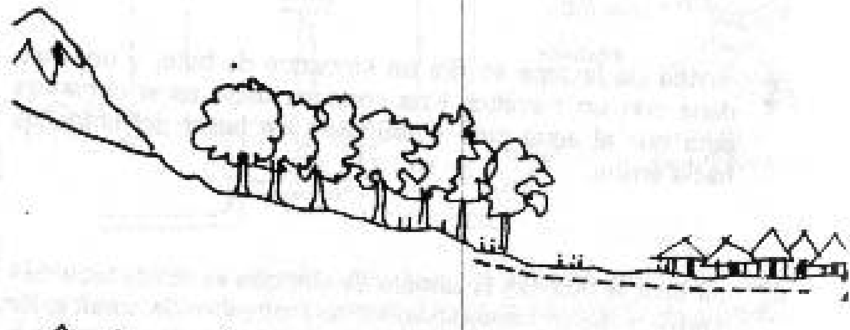
Otro grupo de gente que ha construido sus casas abajo del bosque:



y cuando llueva



el agua se quedará capturada en el bosque, no se evaporará y la gente tendrá agua en la aldea a través de tubos.

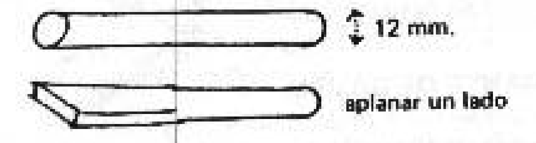


sin mencionar que también tendrán un bonito bosque para pasear...

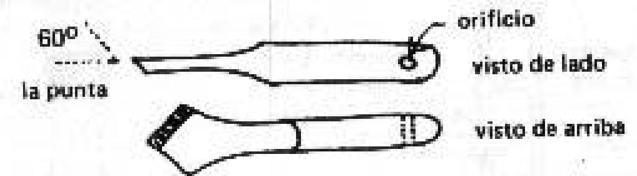
TUBERIAS DE BAMBU PARA AGUA

Antes de construir un ducto de bambú, hay que hacer una herramienta –talador– para quitar los nudos que se encuentran dentro del bambú:

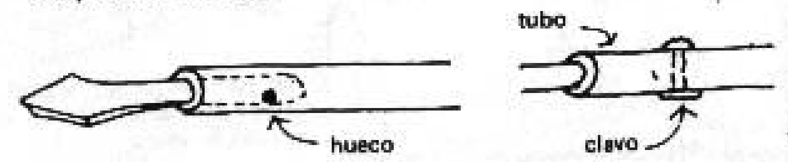
1 Primero se fabricará la punta de un tornillo o de una barra de acero de 12 mm. Con un martillo se aplanará de un lado



2 Después, usando una lima o piedra para afilar, se hará un filo bien fino.



3 Ahora se inserta la punta en un tubo común de agua de 1/2 pulgada de unos 6 metros de largo. Para fijar, se taladra un hueco de unos 4 mm, en la conexión, donde se pondrá después un clavo, el cual se remachará.

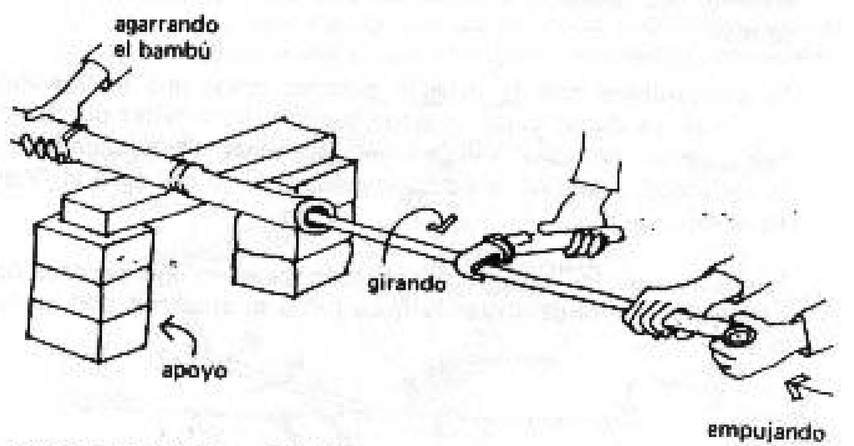


4 Al final se colocará un pedazo de bambú con un nudo, tapado por un lado, para facilitar el manejo del taladro.



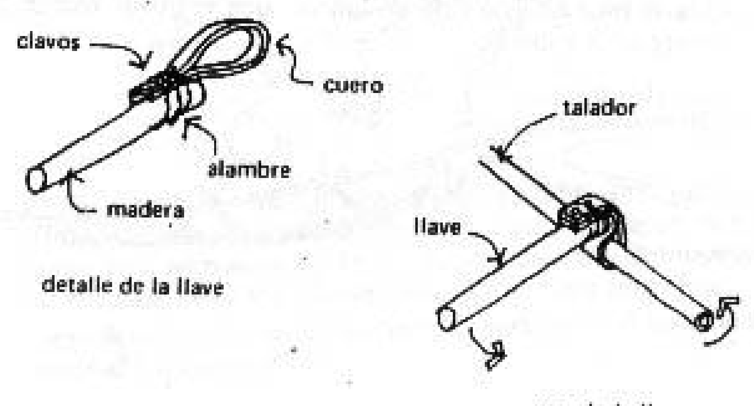
El taladro funciona así:

Mientras una persona detiene el tronco de bambú otra empuja el "tubo-Taladro" hacia adentro y una tercera persona gira el tubo, usando una llave "stillson".



sacando los nudos con el talador

En caso de que no se tenga llave "stillson", habrá que hacer algo similar con un pedazo de cuero y un trozo de madera. El cuero se fijará con algunos clavos y un empalme de alambre.



detalle de la llave

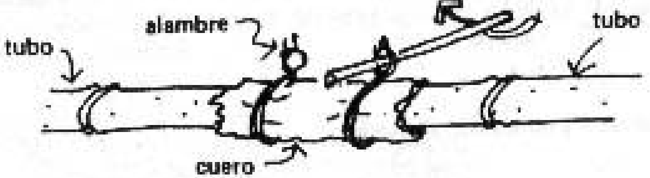
usando la llave

INSTALACION DE TUBERIA DE BAMBU

Dependiendo de la calidad del bambú local y las condiciones del clima, una tubería puede durar de 4 a 6 años. La mejor manera de instalar la tubería será enterrando el bambú con hojas y tierra. Naturalmente habrá zonas donde no se puedan enterrar los tubos, por ejemplo cuando haya barrancas profundas.

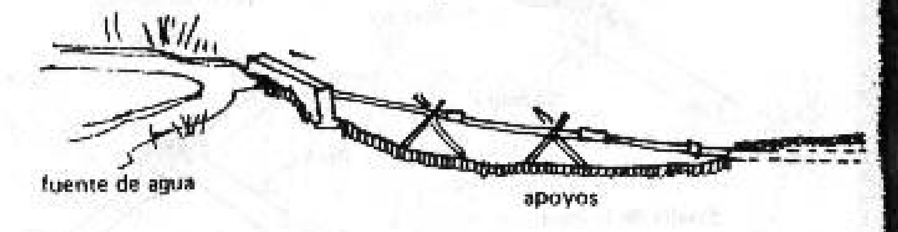
Es conveniente que la tubería siempre tenga una inclinación continua, es decir, bajando poco a poco, para evitar que haya más presión en algunos tubos que en otros. Dependiendo de la inclinación general se podrá regular el flujo del agua al final de la tubería.

Las juntas de los tubos se harán con cuero o con pedazos de camara de llanta de automóvil. La junta se amarrará con alambre.



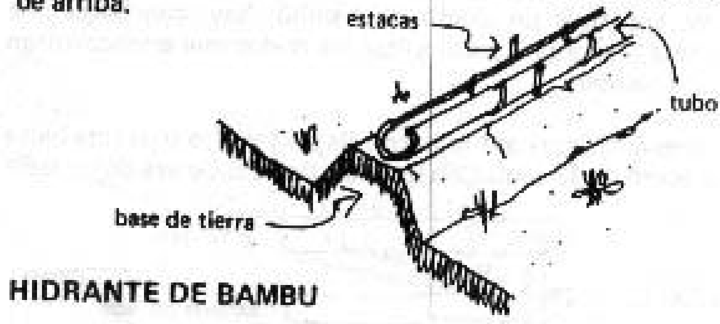
Se debe dejar el cuero remojando una noche en agua para colocarlo mojado para que cuando seque quede bien apretado el bambú.

Una ventaja en este tipo de juntas que se puede formar ligeras curvas en la tubería.



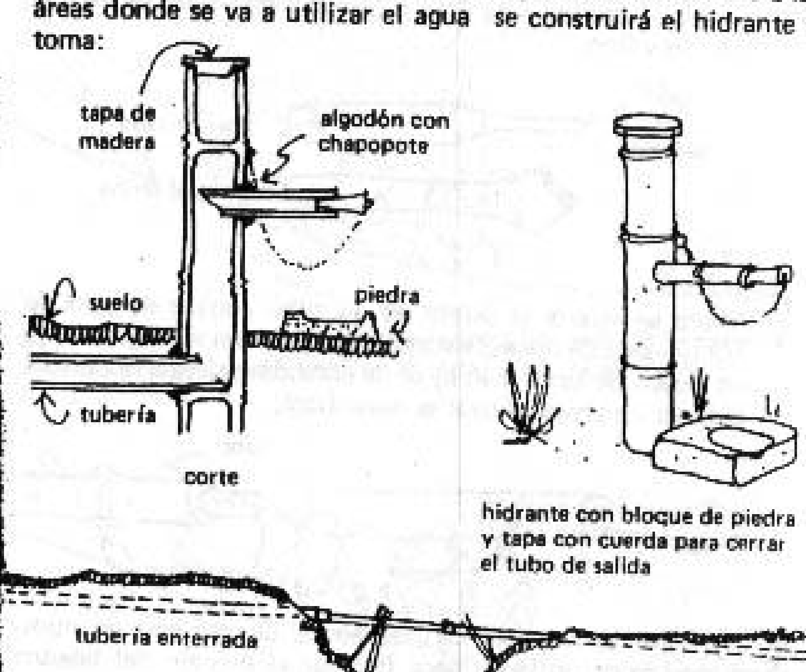
CANALES ABIERTOS

Algunos tipos de bambú no sirven para hacer tubos. En este caso se corta el bambú y se hacen canales abiertos en la parte de arriba.



HIDRANTE DE BAMBU

Una vez que llegue la tubería al centro del asentamiento o a las áreas donde se va a utilizar el agua se construirá el hidrante o toma:

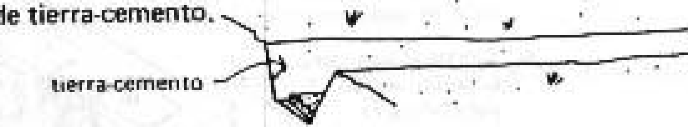


hidrante con bloque de piedra y tapa con cuerda para cerrar el tubo de salida

DUCTOS DE TIERRA CEMENTO:

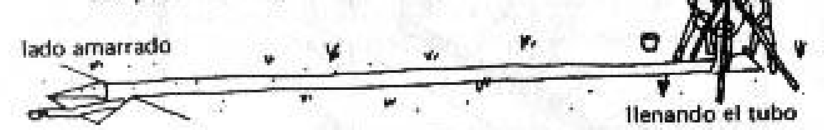
Se puede hacer un buen ducto grande para una red de distribución de agua potable. Lo único que se necesita es un largo tubo de plástico —poliuretano— y de un espesor bastante grueso. Hay que mandar a hacer este tubo con digamos una abertura de 20 centímetros y una largura de 20 ó 30 metros.

1 Se prepara la cepa y en el fondo se pone una capa delgada de tierra-cemento.



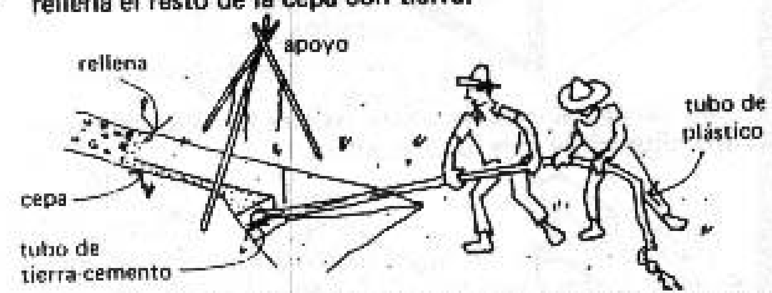
2 Se coloca el tubo con un lado bien amarrado y después se cuelga el otro lado un metro encima del suelo, através de un apoyo.

3 Después se llena el tubo con agua. Se sube esta parte, para dar presión al agua adentro.



4 Ahora se cubre el tubo engordado con tierra-cemento de una mezcla de 4:1

5 Se deja secar algunos días. Cuando el cemento está seco se rellena el resto de la cepa con tierra.

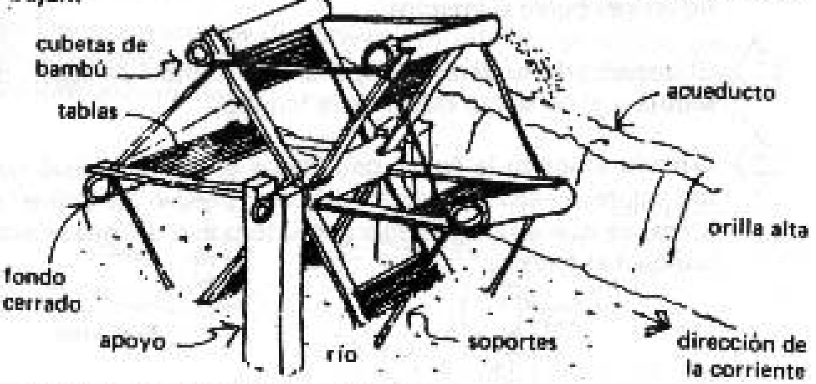


6 Al final se baja el lado alto y se deja escapar el agua. Luego se saca el tubo casi hasta el fin para entonces repetir el proceso hasta donde se termina el tubo de la distancia deseada.

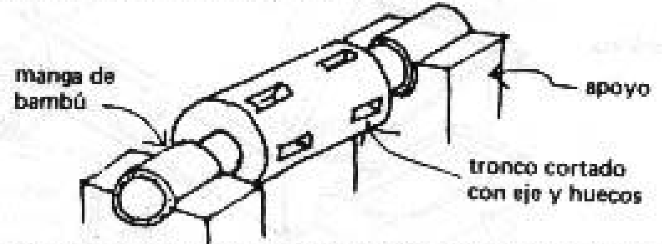
MOLINO PARA SUBIR AGUA

Cuando hay bastante corriente en el río, se puede construir un molino usando latas o tubos de bambú para subir el agua.

Los tubos o cubertas se amarran a dos soportes del molino de tal manera que están adelante de un soporte y atrás del otro. Así los tubos van dando vueltas un poco inclinados, lo cual ayuda a levantar el agua cuando suben y a echarla fuera cuando bajan.



Los extremos de los soportes se amarran entre sí con tiras de bambú y bejuco para dar más fuerza a la estructura de molino. Luego, junto al tubo se fija una tabla entre los soportes, para que la corriente del río haga girar al molino.



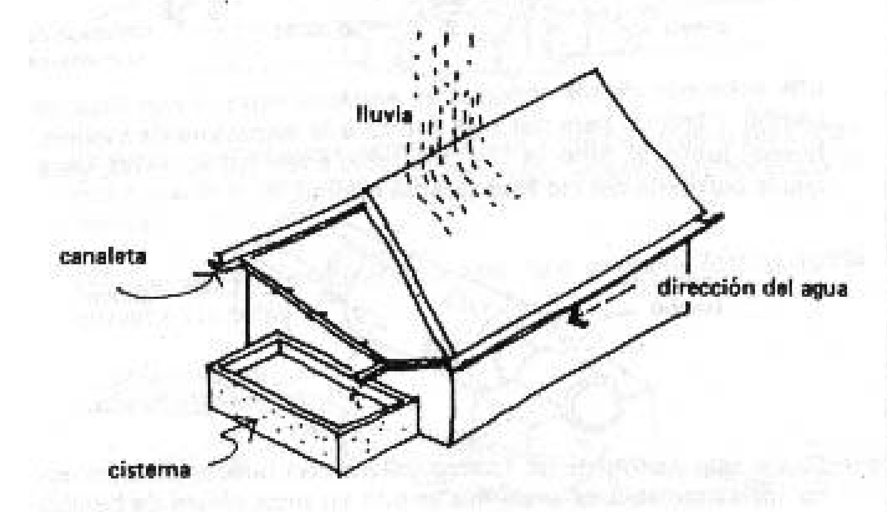
El eje está hecho de un tronco grueso con huecos para conectar los soportes. Los extremos entran en unas piezas de bambú como si fueran baleros. Estos pedazos de bambú se apoyan en unos postes que tienen cortes para que ahí gire sin salirse.

Después se construye un acueducto para guiar el agua hacia los campos o a una cisterna.

CISTERNAS

En regiones con largos periodos de sequía entre épocas de lluvia, se recomienda construir cisternas para conservar el agua que cae. La lluvia se captará a través de canaletas debajo de los techos. Estas canaletas podrán ser hechas de metal, o de mitades de bambú, o de corteza de árboles.

- La cisterna debería estar lo más próxima a la vivienda y lo más alejada de las áreas de contaminación, como letrinas, establos, aguas negras. Hay que cubrir la cisterna, para que no entren polvo o insectos.
- El tamaño de la cisterna depende del tiempo de época de sequía y el consumo diario de la familia.
- Cuando empieza la época de lluvia y se capte el agua que cae sobre el techo, habrá que dejar perder los primeros litros, ya que esta agua tendrá mucho polvo del que se acumuló en el techo.



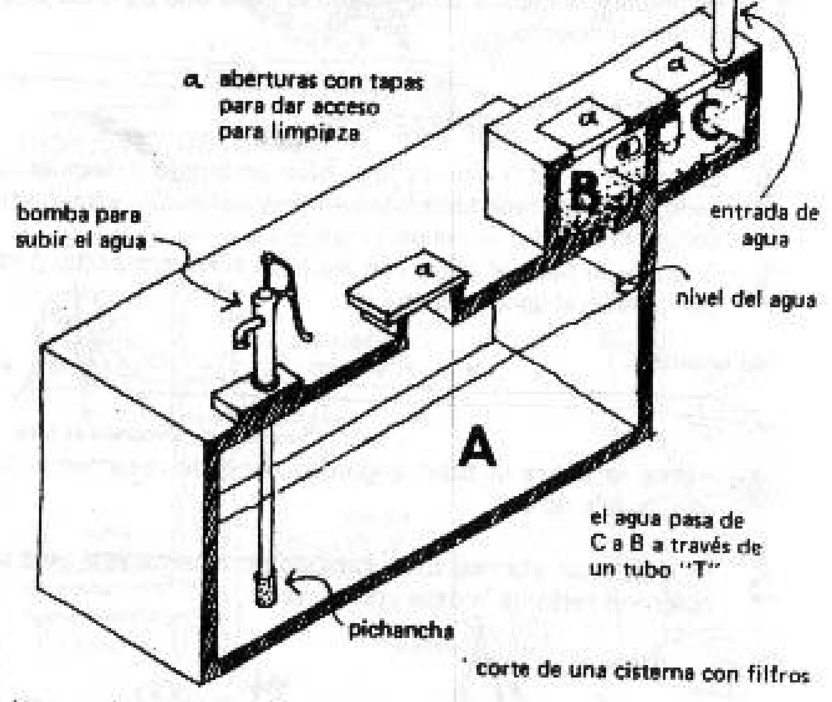
Cuando un techo de palapa esté muy contaminado por el humo de la casa, el agua tendrá un sabor desagradable y será necesario pasarla antes por un filtro.

Un buen sistema de almacenamiento de agua consiste de tres cámaras:

A La cisterna para almacenar el agua

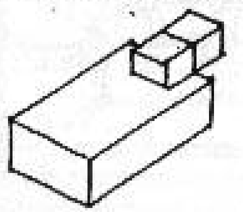
B Un filtro de grava y arena

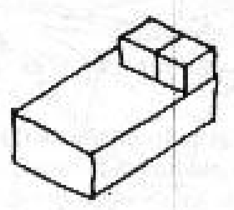
C Un tanque de sedimentación, el cual hay que limpiar de vez en cuando para sacarle el lodo del fondo.

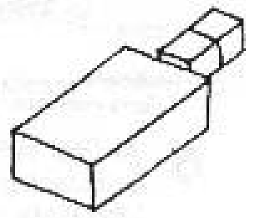


corte de una cisterna con filtros

Hay varias maneras de ubicar las tres cámaras dependiendo del área disponible para hacer el aljibe.







Los muros se construyen de piedras, bloques de cemento o ladrillos.

1 Primero se apisona el piso y se acomodan piedras dejándolo asentarse por varios días.

2 Se coloca una mezcla llenando las juntas encima de las piedras.

3 Se hecha agua de nopal para que selle el piso

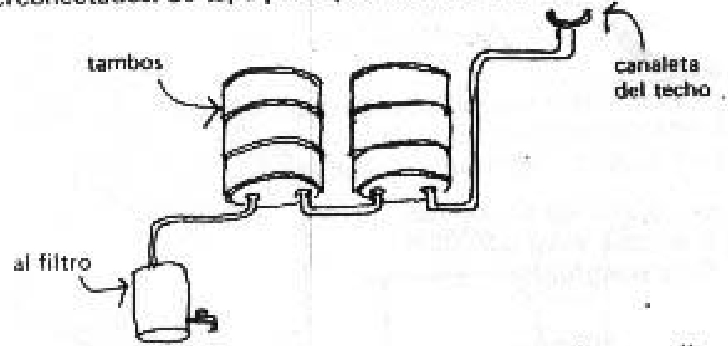
4 Se le da un acabado pulido a mano utilizando en la mezcla arena fina.

Después se repite la misma operación para las paredes.

CISTERNAS DE TAMBOS

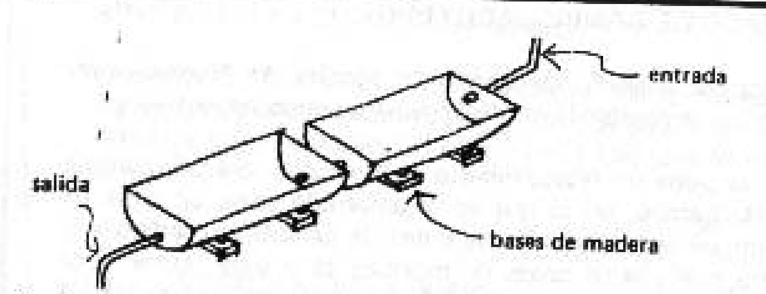
En zonas donde las lluvias son frecuentes y donde no hay sequías no se necesitarán cisternas muy grandes. Estos podrán construirse formando parte de la casa.

Se guardarán las aguas de lluvia en tinacos, tanque o tambo interconectados. Se tapa para que no entre el polvo.

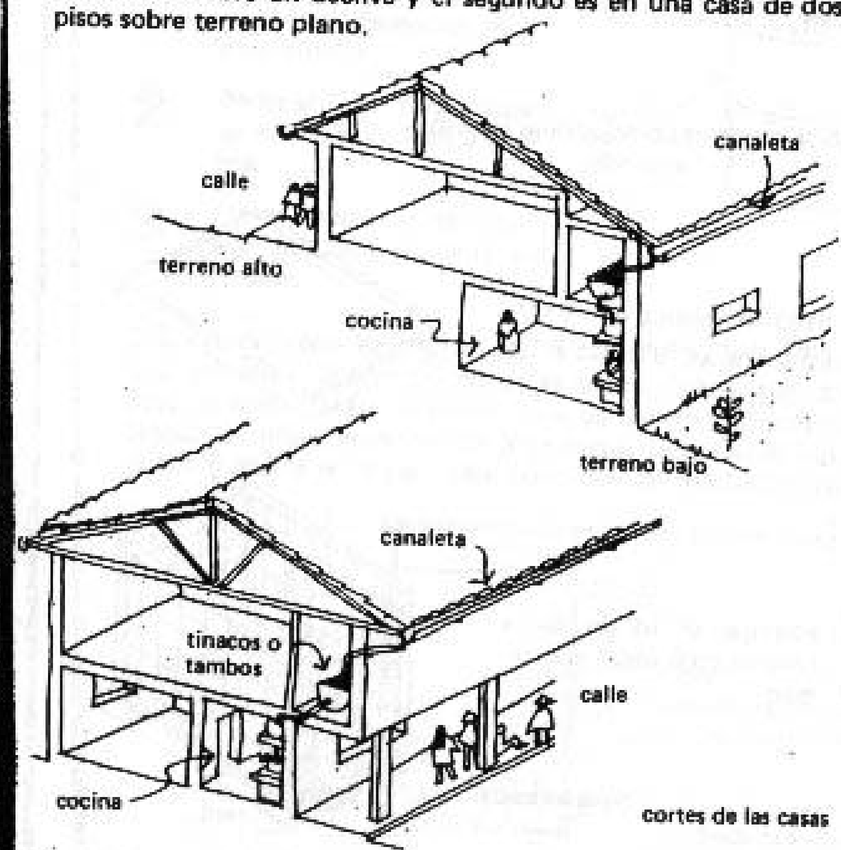


Los tanques deberán ser colocados abajo del techo y arriba de las áreas de uso, como cocina y baño. De esta manera no será necesario instalar bombas para subir el agua:

Se pueden usar los tambos enteros o cortados por la mitad.



Abajo hay dos ejemplos de instalación; primero es en una casa construida sobre un declive y el segundo es en una casa de dos pisos sobre terreno plano.



En zonas urbanizadas, donde las casas se construyen cerca una de otra, se pueden utilizar los patios y calles para captar agua.

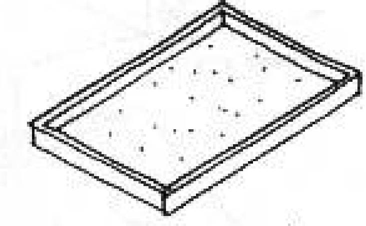
UN TINACO DE BAMBU–MORTERO

Utilizando la manera de construir paneles de bambú –ver capítulo 3– se pueden hacer tinacos para almacenar agua.

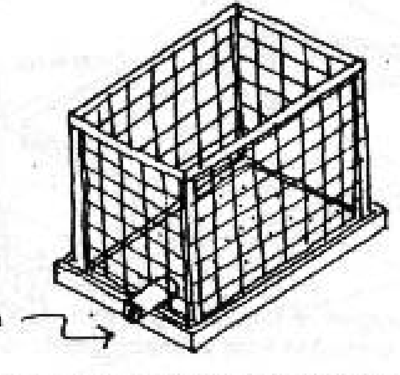
Primero se pone un revestimiento de mortero sobre una canasta grande de bambú, en la que se ha amarrado antes un niple de salida por un lado. Después de cubrir la canasta por adentro y por fuera con cuatro capas de mortero se le deja "curar" por una semana, siempre manteniéndolo húmedo con algunos trapos mojados. Después se la deja tres semanas más para secar completamente.

Abajo se muestra como aplicar las capas:

1 llenar un marco con 11/2 cms. de mortero

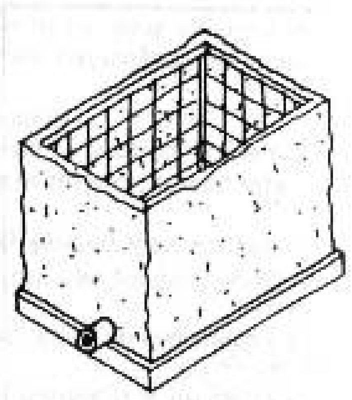


2 empujar el fondo de la canasta para pasar el mortero

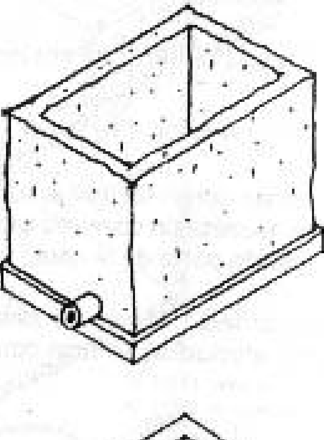


Antes que se aplique el mortero, hay que dejar la canasta bajo de agua por unas tres horas para que el bambú se humedezca.

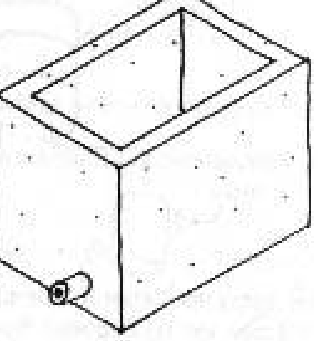
3 colocar una primera capa de 1 cm. por fuera



4 dos días después colocar una capa por adentro



5 un día después colocar una capa más por adentro y por afuera.



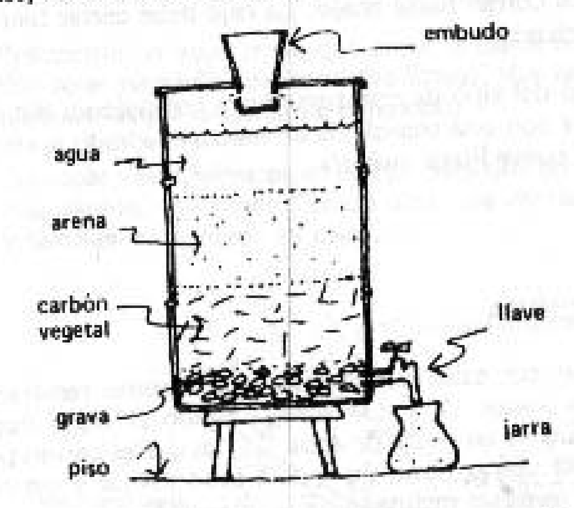
La superficie de las capas finales de adentro se deben pulir con una mezcla muy rica en cemento.

FILTROS

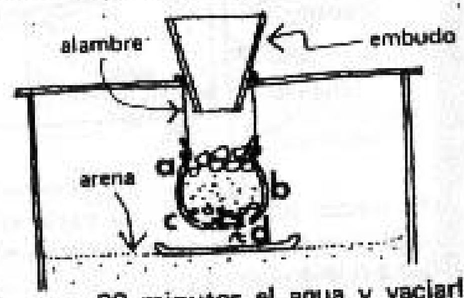
TRATAMIENTO DE AGUA

Para filtrar agua de dudosa calidad, se construye un filtro de un tambo. En la tapa se suelda un embudo para facilitar la entrada de agua.

De vez en cuando se limpia la superficie de la arena, para sacar el sedimento. Cuando la arena llegue a la mitad de la que tenía antes, se cambiará la arena, así como también el carbón.



Cuando el agua está contaminada hay que desinfectarla primero, y pasarla por una jarra con cal, la jarra se pone encima de arena. Se pone un plato abajo de los "chorritos" de agua para que no penetre en la arena.



a piedras
b arena con cal
c piedras
d agujeros

También se puede hervir unos 20 minutos el agua y vaciarla de una jarra a otra varias veces.

UN FILTRO FACIL DE MANTENER

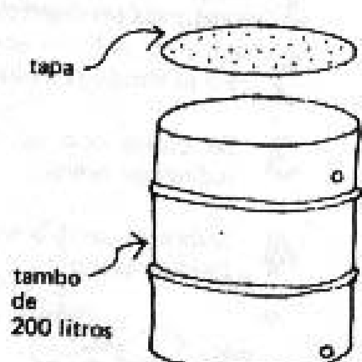
Cuando se construye un filtro-tambo de tal manera que el agua entra por la parte de abajo y sale por arriba se tiene menos trabajos para limpiarlo. Se puede decir que este filtro se limpia a sí mismo.

Construcción:

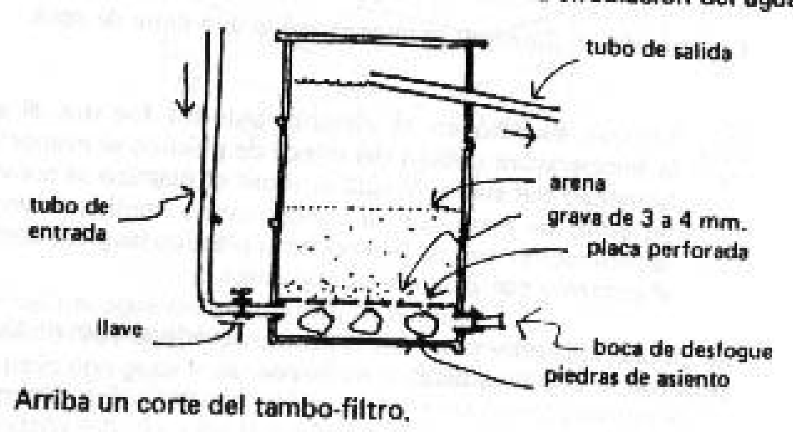
1 Cortar un lado y ajustar para que pueda bajar. Hacer perforaciones (2 a 3 mm) con distancias de 5 cms. entre sí.

2 Perforar las conexiones de entrada y salida y limpiar.

3 Pintar toda la parte interior con pintura anticorrosiva.



Después de algún tiempo de uso se necesita sacar las impurezas que quedaron sedimentadas en la arena, habrá que cerrar la llave de agua y sacar el tapón. El agua dentro del tambo sale y limpia la arena llevando las impurezas. Después se tapará de nuevo y abrirá la "llave" para continuar la circulación del agua.



Arriba un corte del tambo-filtro.

PURIFICAR AGUA

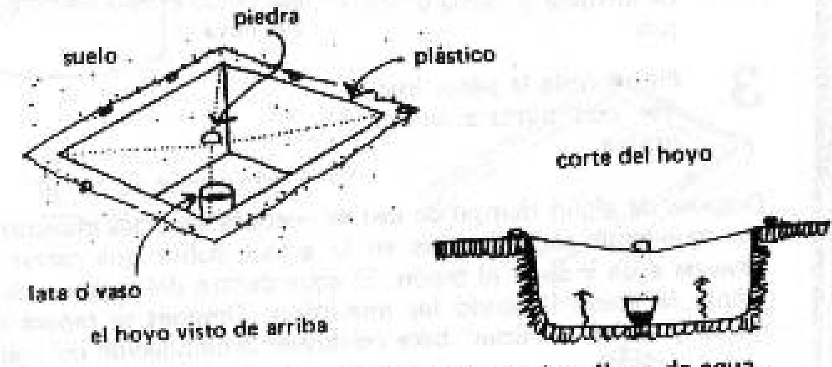
Para obtener agua potable de cualquier tipo de agua, ya sea salada o las mismas aguas negras, se construye un evaporador solar. Para ver si funciona en su región se hace lo siguiente:

1 Excavar en el suelo un hoyo de unos 60 x 60 cms., con 60 cms., de profundidad.

2 En el fondo se colocará un lata.

3 Se cubre con un pliego de plástico, cubriendo bien los lados con arena.

4 Sobre el centro se coloca una piedrita, para que el pliego baje un poco.



Después de un día claro se encontrará la lata llena de agua.



Lo que sucedió en el ejemplo anterior fue que al subir la temperatura debajo del pliego de plástico se evaporiza la humedad del suelo. Y que al tocar el plástico se convierte en gotas de agua que se conoce como condensación. Por la inclinación que da la piedrita al plástico las gotas correrán al centro y caerán en la lata de abajo.

Se puede colectar más agua todavía, cuando se meten algunos pedazos de vegetales dentro del hoyo.

DESTILADOR SOLAR

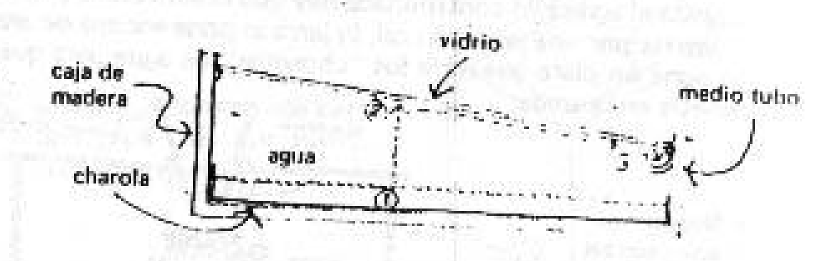
En regiones con poca agua y mucho sol, funciona bien un destilador de agua para purificarla cuando esté salada o cuando no esté limpia.

El destilador está hecho de una charola dentro de una caja de madera con tapa de vidrio. La caja es más alta de un lado para que las gotas corran hacia abajo. La caja debe cerrar bien alrededor de la charola.

Dependiendo del tipo de construcción y condiciones del clima, un destilador con una charola de un metro cuadrado purifica de cuatro hasta nueve litros por día.

COMO FUNCIONA

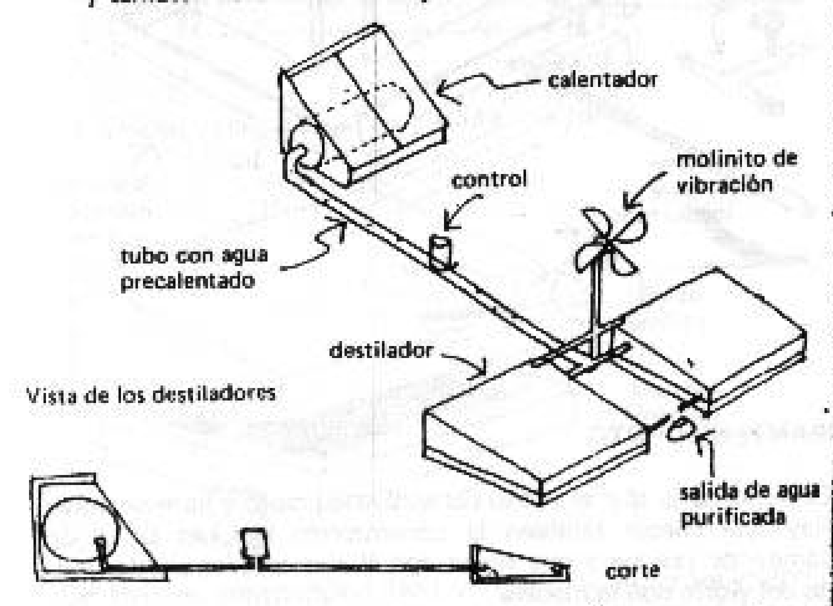
Los rayos del sol calientan el agua dando como resultado la formación de vapor (1) que sube. Cuando el vapor llega al vidrio se condensa en gotas de agua (2), las cuales corren por la inclinación del vidrio hacia un medio tubo (3) las gotas pasan por este tubo que está inclinado hacia una jarra.



El medio tubo tiene una parte entera que queda afuera de la caja, a esta parte se le pone un tubo flexible conectado a una jarra o lata.

COMO SACAR MAS AGUA TODAVIA

- Construir el destilador que contenga poco agua y el vidrio bien cerca y encima, pero con su inclinación necesaria.
- Meter una tela negra delgada encima del agua; las fibras ayudan a la evaporización.
- Colocar los destiladores en tal posición que el viento pase por el vidrio para enfriar, ayudando a la condensación.
- Precalentar el agua antes que entre, a través de un calentador solar pequeño (de unos diez litros). Hay que poner aislante alrededor del tubo de conexión.
- Provocar vibraciones en el vidrio, para que las gotas corran más rápido. Un molino chico dará una ventilación mayor y también hará vibrar las cajas.

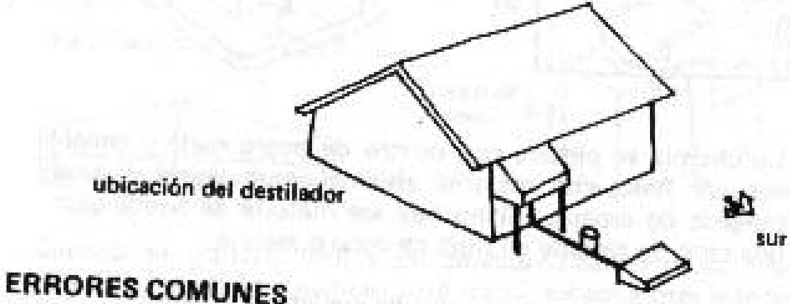


Vista de los destiladores

Cuando se utiliza agua precalentada hay que construir un control para que el nivel dentro de la charola se mantenga constante. Ver calentador tipo termo-sifón y como hacer un control.

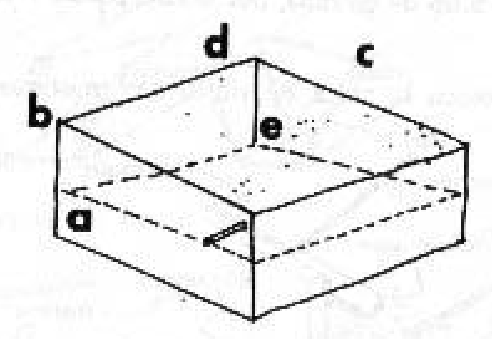
UBICACION

Igual que como los calentadores, es necesario colocar el destilador al lado sur de la casa. Para controlar la cantidad de agua dentro de la charola y también para facilitar la limpieza de vidrio se recomienda poner el destilador en un lugar accesible. Cuidar de que aleros y árboles cercanos no den su sombra al destilador.



ERRORES COMUNES

Abajo hay un destilador mal hecho:



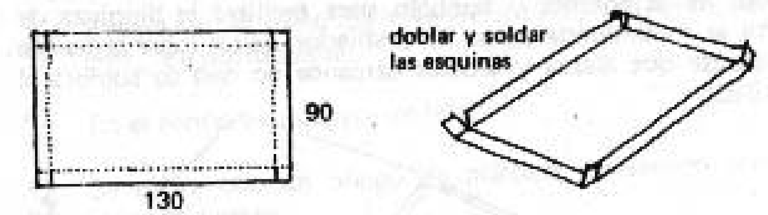
porque tiene:

a) nivel del agua muy alto (más de 5 cms.).
b) vidrio muy alto, habrá mucho aire entre vidrio y agua.
c) vidrio con poca inclinación, las gotas no corren.
d) mucho polvo sobre el vidrio, el agua no puede calentarse.
e) mucha sombra a los lados y sobre el agua.

CONSTRUCCION

La charola se hace de una placa de metal de 130 × 90 cms.

1 Doblar los bordos unos 5 cms. y soldar bien las esquinas.

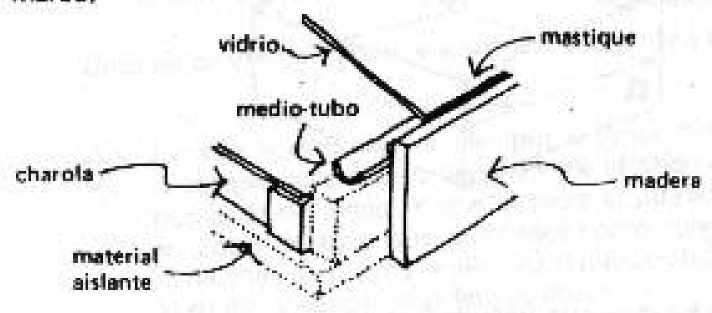


2 La charola se pintará por dentro de negro mate y envolver por fuera con material aislante como unicel de una pulgada de espesor. Si no hay ese material se puede usar una capa de aislante de fibra de coco o aserrín.

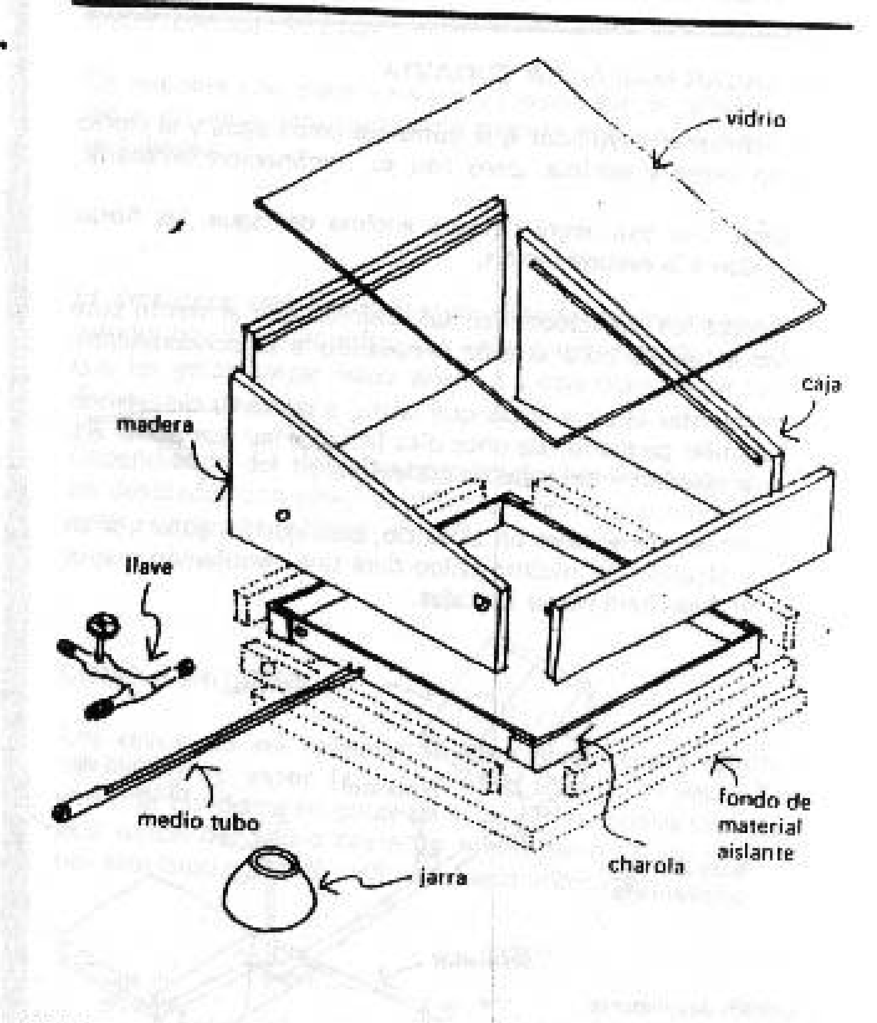
3 Después se construye una caja de madera de triplay.

El lado más bajo de la caja tiene un medio tubo, el cual sale por un lado de la caja. El interior de la caja está pintado de blanco. Hay otro tubo de entrada, por el cual pasará el agua no potable.

Por encima se coloca la placa de vidrio con mastique en su marco.



Todas las conexiones deben estar bien selladas para que el aire caliente no pueda escapar.



MANTENIMIENTO

Es importante que el vidrio siempre esté limpio y libre de polvo. Hay que checar también la construcción después de algún tiempo de uso para que no escape el aire caliente por las juntas del vidrio con la madera.

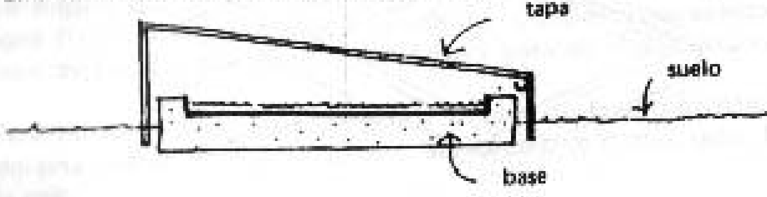
Por la mañana, cuando se saque el agua pura, hay que llenar las charolas con agua no potable.

OTROS TIPOS DE DESTILADORES

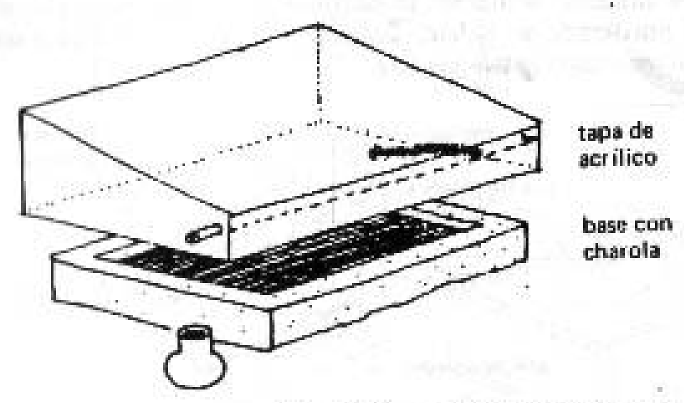
En zonas con acceso a productos industriales más elaborados, se puede hacer un tipo cuyo mantenimiento es más sencillo.

- Tapa de plástico transparente con un tubo saliendo a un lado. Adentro el tubo estará partido por enmedio.
- Base de concreto, ladrillos o metal con aislante. Estará pintado de blanco, con excepción del área donde estará el agua que estará pintada de negro.

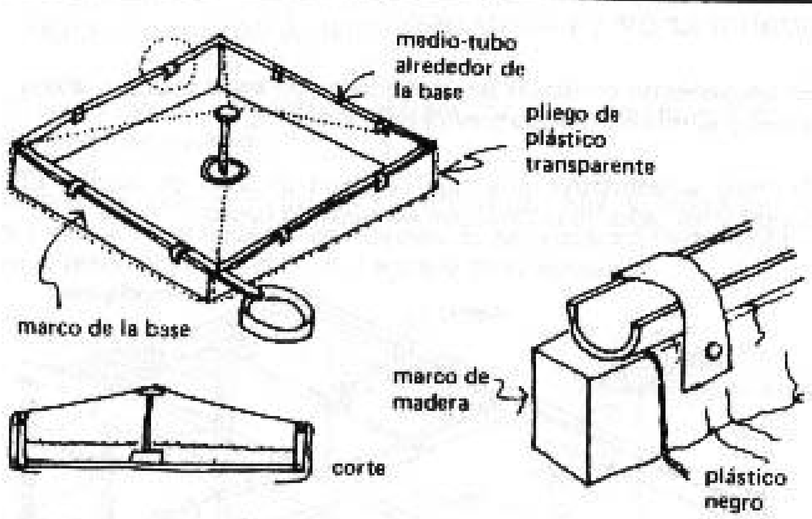
La tapa deberá estar hundida en el suelo para evitar que el aire caliente escape. Ver el corte abajo:



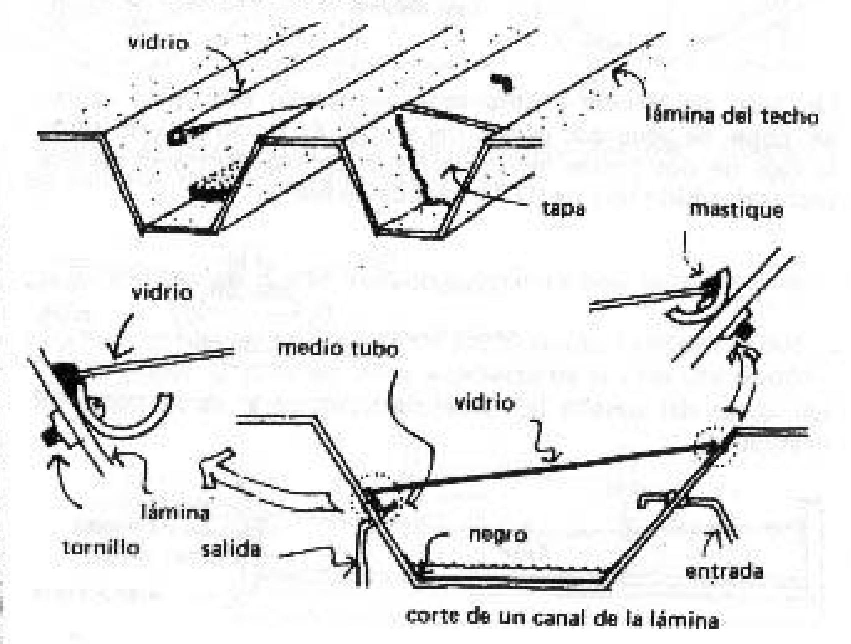
La jarra se entierra, así el agua estará más fresca.



Un tipo de construcción fácil y rápida es hacer un marco de madera, y con un medio tubo o una tira de lata en forma de "V". Para el fondo se usa un plástico negro. Se cubre con otro plástico transparente, soportado por un palito de madera.



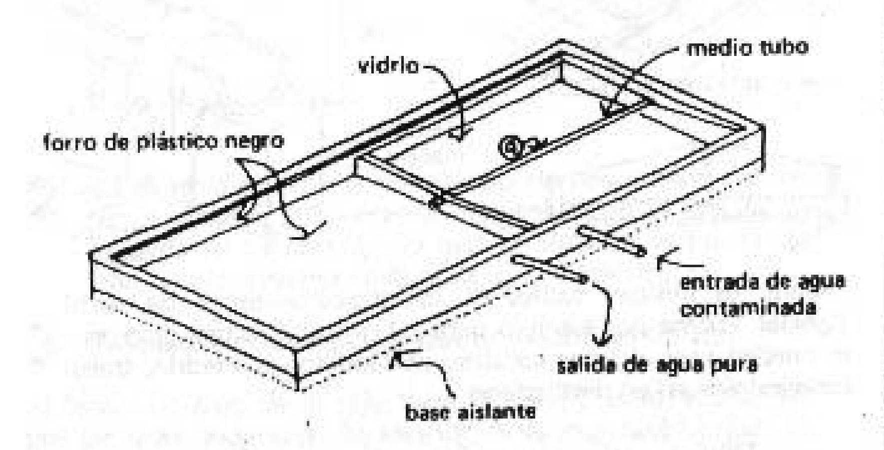
Cuando se utilicen techos de asbesto-cemento de un perfil especial —como por ejemplo para cubrir espacios más grandes— se pueden usar algunos canales cubriéndolos con vidrio, transformándolos así en destiladores.



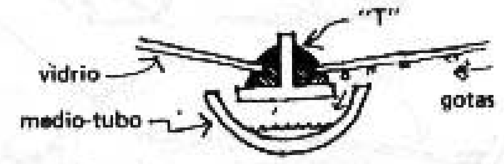
PURIFICADOR Y ENFRIADOR

Es conveniente construir un purificador de agua salada o aguas grises y al mismo tiempo servirá para enfriarla.

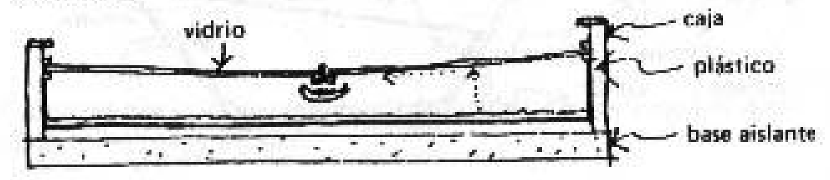
Primero se construye una caja con una división en medio. El fondo y los lados se cubren con un plástico negro.



Un lado de la caja deberá tener un medio tubo para captar las gotas de agua que caigan del vidrio. El vidrio deberá cubrir la caja de dos piezas inclinadas en el centro, apoyadas las dos piezas de vidrio en una "T" invertida de hierro.

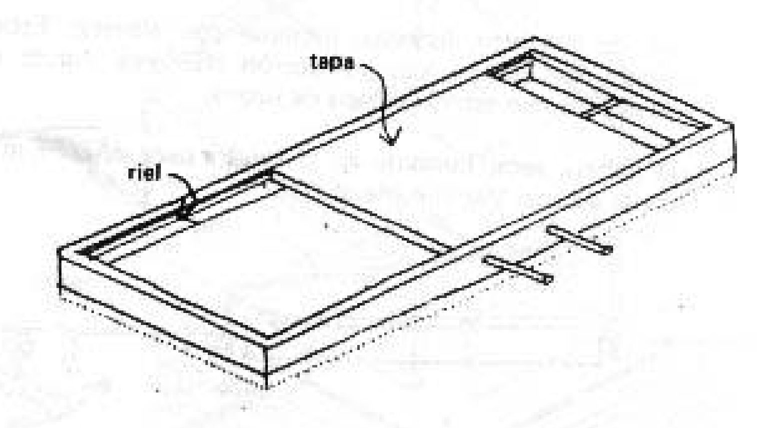


Un corte del detalle (a). Abajo hay un corte de la parte del destilador.

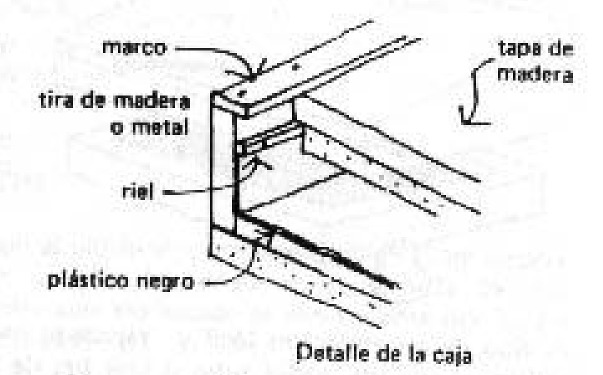


El agua purificada se irá hacia la otra caja para que se conserve fría o congelada. Habrá una entrada para la primera caja para llenarla de vez en cuando con agua salada o grises.

En la parte de arriba del marco se hará una ranura para que entre una tapa de madera, que cubrirá la caja pero colocada de tal manera que pueda correr de un lado a otro.



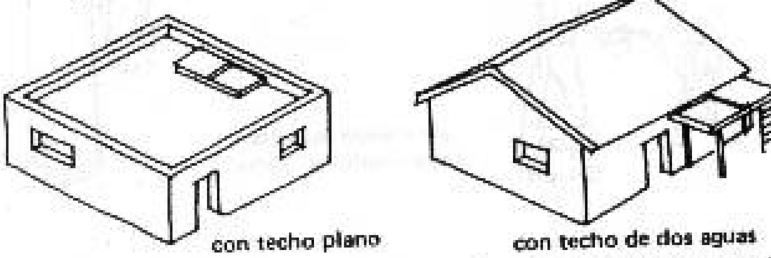
Entonces durante la noche el destilador se tapa, para que el agua ya purificada se enfríe. Durante el día la tapa está a un lado para mantener ésta agua fría.



Detalle de la caja

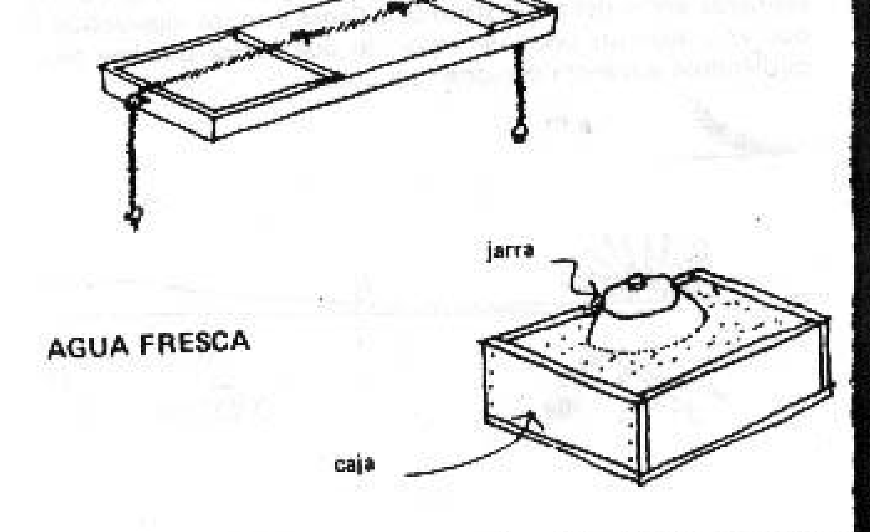
Tanto la base como la tapa tendrá una placa de material aislante.

El purificador-enfriador se puede colocar encima de un techo plano o al lado de un techo inclinado. Hay que ver de que no habrá ni sombra durante el día ni obstrucciones cerca de él, como por ejemplo un techo a un lado.



En lugares donde hay mosquitos, será mejor cubrir la caja del agua fría con un vidrio plano, o con un plástico transparente, para evitar que el agua estancada sirva para su reproducción.

Para mover la tapa nos serviremos de una escalera, o instalando una cuerda para jalar la tapa, abriendo uno u otro lado de la caja.



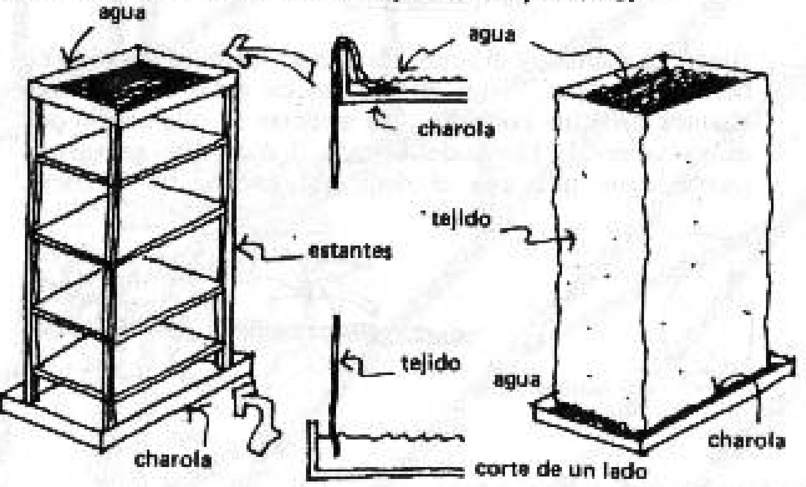
AGUA FRESCA

Para guardar el agua fresca, se colocará la jarra en un cajón con arena mojada. La jarra deberá estar bién tapada.

CONSERVACION DE ALIMENTOS.

Se construye un mueble de estantes con una charola arriba y con otra charola abajo.

Después se cubren todos los lados con una tela de tejido fino que quede en el agua de las charolas. El agua entrará lentamente en el tejido al vaporizar y así bajará la temperatura.

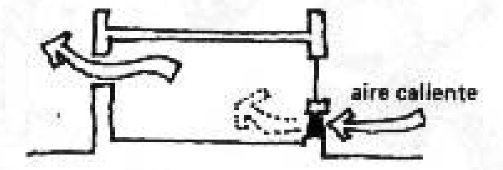


Además, el tejido sirve para que no entren insectos. Tampoco los insectos del suelo podrán subir.

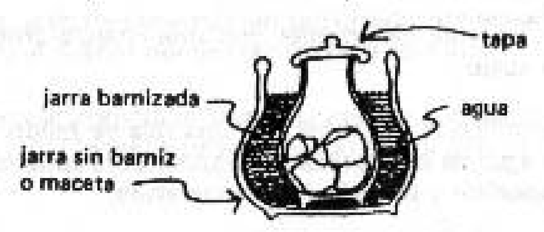
Las ollas de barro que se usan en la cocina sirven también para:

⇨ Para enfriar el aire que entra por la venta. También se puede poner la jarra en otras aberturas de la casa por donde èntre el aire. Ver capítulo 5.

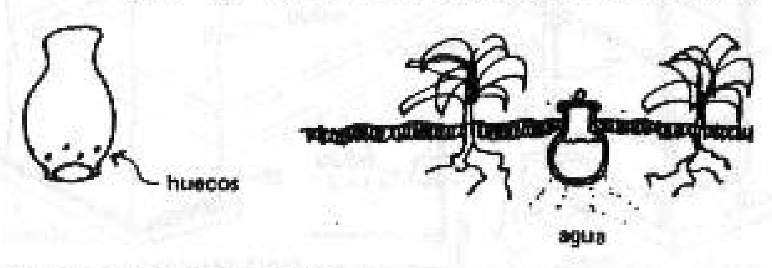
corte de una casa con jarra ventilador bajo la ventana



Preservar los alimentos: Se usarán dos jarras, una barnizada por adentro y la otra sin barniz. La comida se mete dentro de la jarra barnizada la cual queda dentro del agua.



Riego de plantas y árboles: Se usarán las ollas o vasijas de barro con tapas. Cerca del fondo de éstas se les harán algunos orificios pequeños. Se entierra la olla con la garganta saliendo. Llenándolas cada 3 ó 5 días se gastará menos agua que con el riego por encima de la tierra.



BAÑARSE CON POCA AGUA

En áreas donde casi no hay agua se puede utilizar un "atomizador" para lavarse.

El "atomizador" es una bombita evaporizadora que hace que el agua salga de la botella como una nube de gotitas finas. Como esas gotitas penetran bien en la superficie de la piel, no es necesario usar jabón. Uno quedará bien limpio de esta manera.



Se pueden usar los "atomizadores" pequeños o los más grandes que se usan para las plantas.

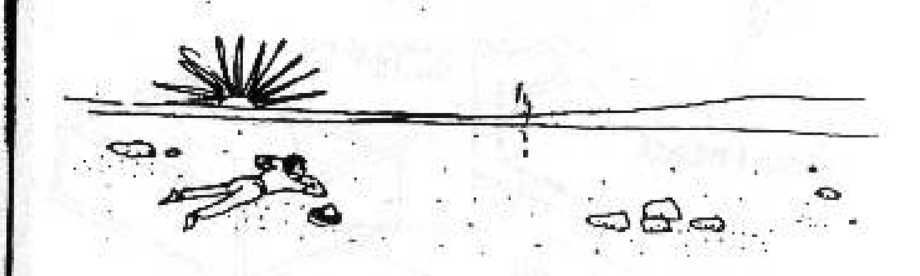


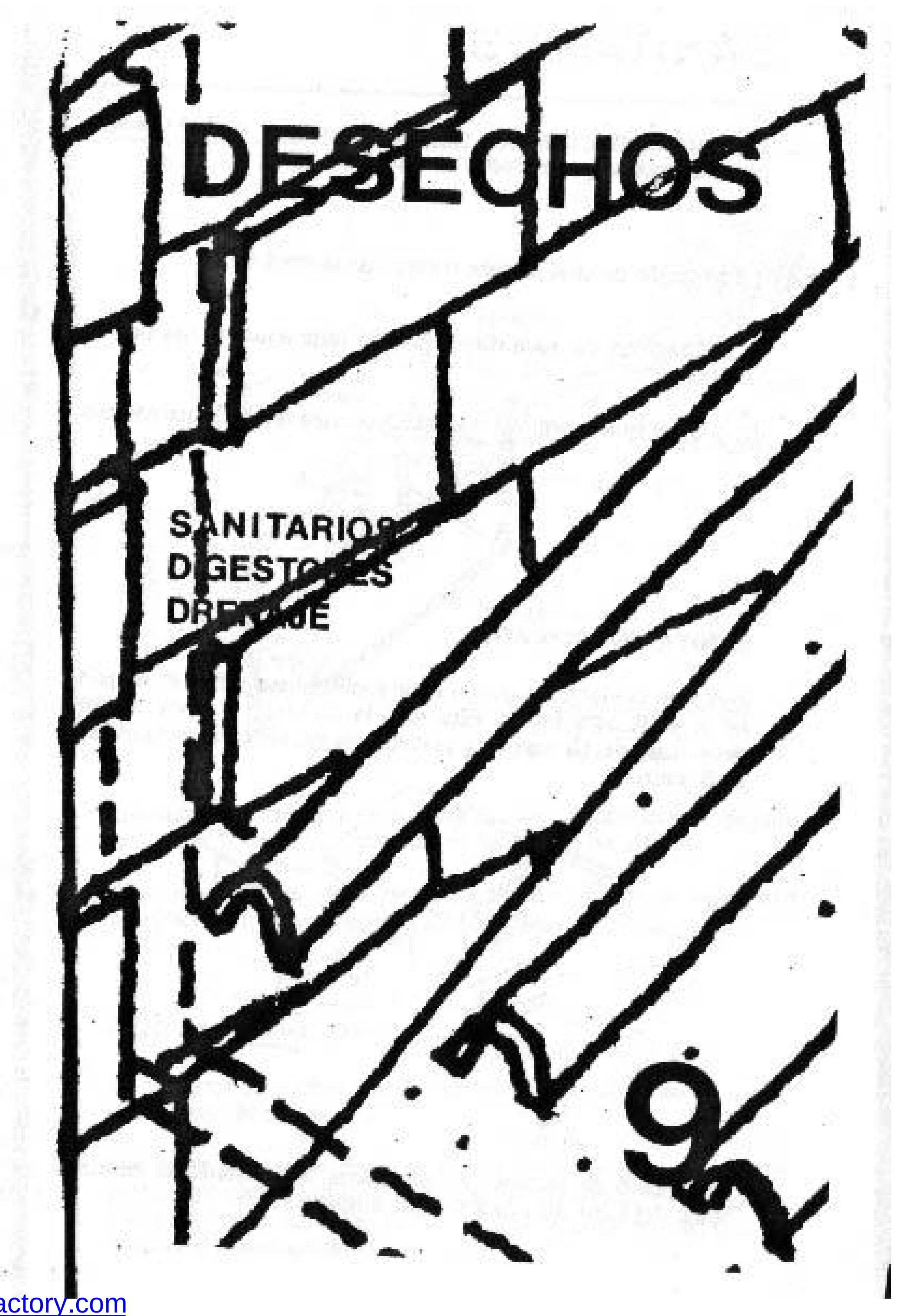


ahorrando agua con atomizador o "spray"

COMO ENCONTRAR AGUA

En trópico seco es necesario buscar otras soluciones ya que los manantiales son profundos y difíciles de encontrar. Una manera práctica de comprobar si hay agua en el terreno es acostándose en el suelo antes de la salida del sol manteniendo la cabeza levantada, lo que permite ver una buena parte del terreno. Con los primeros rayos del sol el suelo se calienta y en los lugares húmedos va a salir un poco de vapor, lo que indica que hay agua, pudiéndose entonces construir un pozo.




DESECHOS
SANITARIOS
9

SANITARIOS

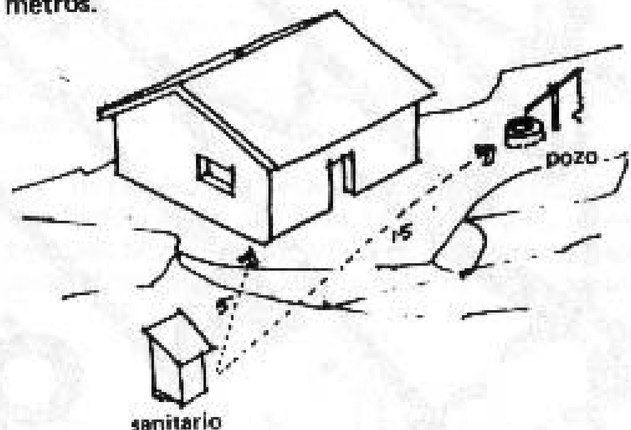
Básicamente hay dos tipos de sanitarios con el cual se usa agua para deshacerse de los desechos y otro sin agua.

La selección de cual se debe instalar dependerá de:

- Cantidad de agua disponible. Si falta agua, se usa un tipo seco.
- Si se quiere utilizar los desechos para fertilizar los campos.

SANITARIOS CON AGUA

Hay que cuidar bien que el agua sucia del sanitario no contamine el agua para beber. Para esto la distancia mínima al pozo deberá ser de 15 metros y la distancia mínima a la vivienda será de 5 metros.

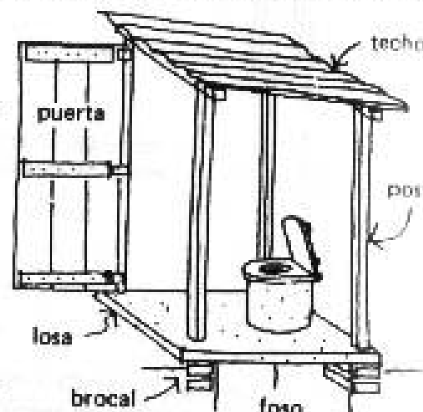


En el caso de terrenos en pendiente, el sanitario se localizará abajo del lugar del pozo de agua limpia:

LA CONSTRUCCION

1 Primero hay que hacer un brocal alrededor de la boca del foso.

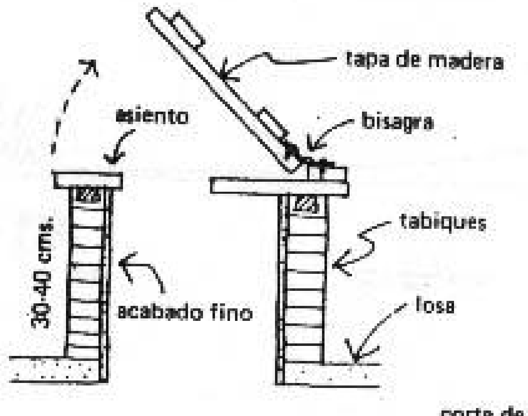
2 Después se coloca una losa de concreto encima con la taza y una caseta.



Vista en corte de una letrina.

El brocal sirve para evitar que el peso de la caseta derrumbe los bordos del foso. Además sirve para que el agua de la lluvia no entre en el foso, que así se puede desbordar.

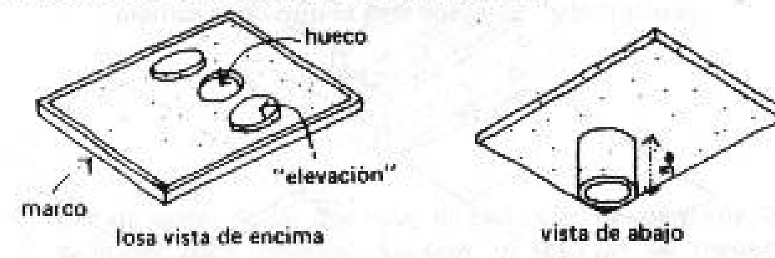
La taza puede ser hecha de madera o ladrillos, con un asiento y tapa de madera. Abajo se muestra una taza, hecha con ladrillos.



corte de la taza

En vez de usar una taza es posible hacer solamente una "moldura losa" con un hueco que termine en un tubo de 10 ó 15 cms. de ancho y unos 30 cms. de largo.

La moldura-losa se hace en el suelo sobre papel con un marco de madera que se saca después que seque el cemento.



El tubo se entierra con el collar saliendo, el cemento se mete de tal forma que se pega al collar. Para no ensuciarse los pies, se dejan dos elevaciones a los lados del hueco.

Por abajo de la losa hay un tanque construido de tabiques o bloques. Este tanque se vacía por medio de tubos que van a una zanja.

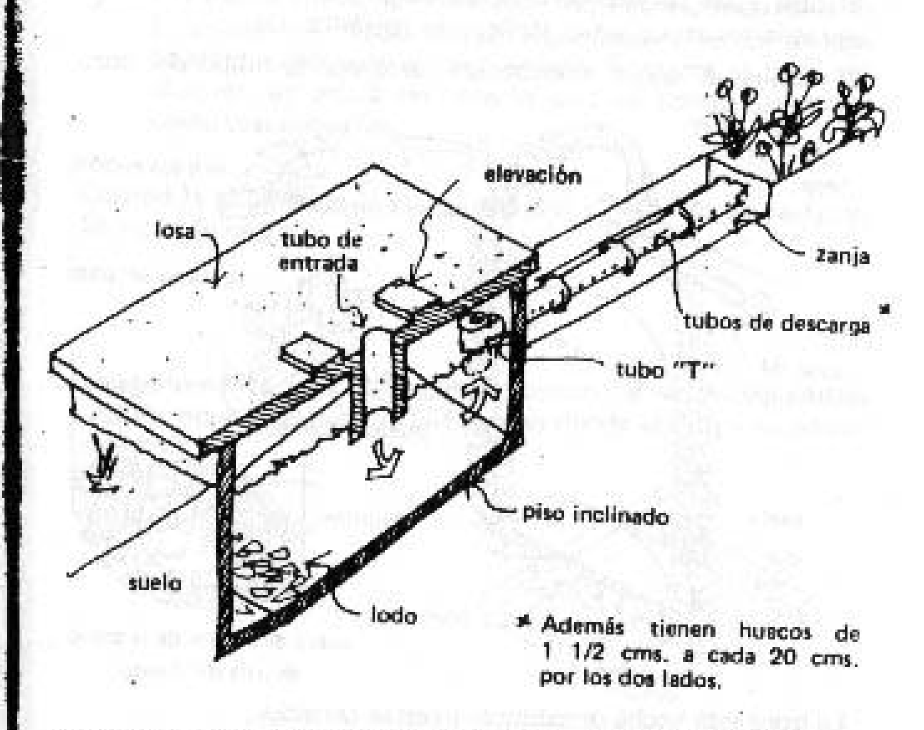
LA CONSTRUCCION

Para usar este tipo hay que añadir unos 7 litros de agua por persona por día. Ya que no es necesario usar agua limpia, es mejor usar el agua que queda de lavar ropa o platos.

Al iniciar el uso por primera vez hay que llenar con aguà primero. Siempre deberá tener suficiente agua para cubrir la boca abajo del tubo de entrada.

Después de un tiempo de uso, se forma lodo dentro del agua.

Para sacar el lodo que se acumula en el fondo hay que hacer el fondo inclinado y la losa de la tapa suelta. Normalmente se limpia el tanque una vez cada dos años. Al lado se muestra una vista en corte de la instalación.



Los tubos de descarga de 5 hasta 10 cms., se conectan al tanque con una "T" para que no pasen sólidos de la letrina.

Las plantas de la zanja ayudan a descontaminar el agua pero no pueden ser plantas para la alimentación.

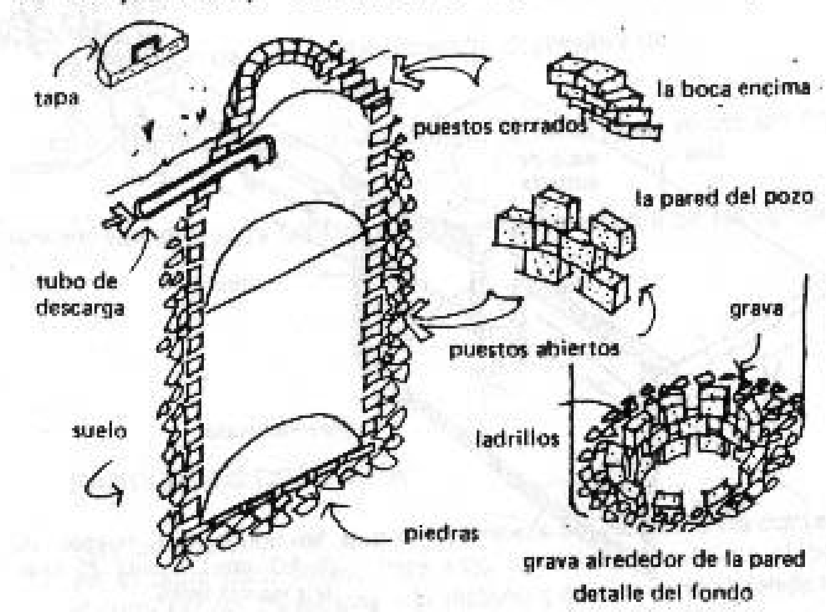
POZO DE ABSORCION

En terrenos pequeños puede ser construido un pozo de absorción en vez de zanjas.

Las aguas que salen del foso entran en el pozo de absorción para luego ser absorbidas por el subsuelo alrededor del pozo. Los tamaños y números de los pozos dependerán del tipo de terreno, si absorben rápido o lento el agua.

El piso y las paredes son hechos de tabiques y piedras colocados abiertos así las aguas fácilmente pueden pasar.

El dibujo de abajo muestra un corte por la mitad del pozo:



La boca está hecha de tabiques puestos cerrados.

El espacio entre la pared y la excavación se rellena con piedras o grava.

SANITARIOS SECOS

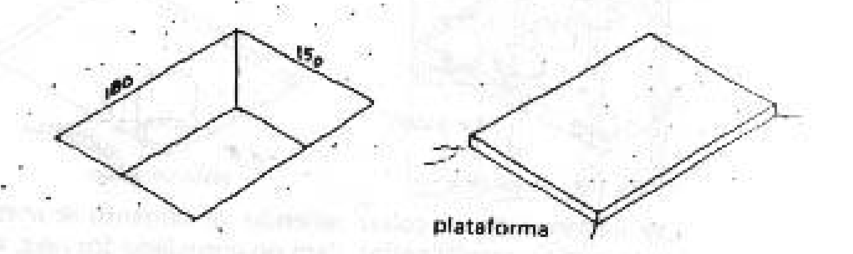
Muchas veces un sanitario seco es solamente un hueco profundo en el suelo. Cuando está lleno se le cubre con tierra y la gente excava otro. Sin embargo, se puede mejorar el uso del suelo cuando:

- La gente quiere utilizar el desecho en sus jardines como fertilizante abono.
- el suelo hace imposible escavar un hueco profundo (en caso de rocas o suelo muy inestable).
- el agua del subsuelo sube a menos de 3 metros de la superficie del suelo.

En éstos casos con el uso de una letrina fertilizante, dará para poder cambiar los desechos en abono

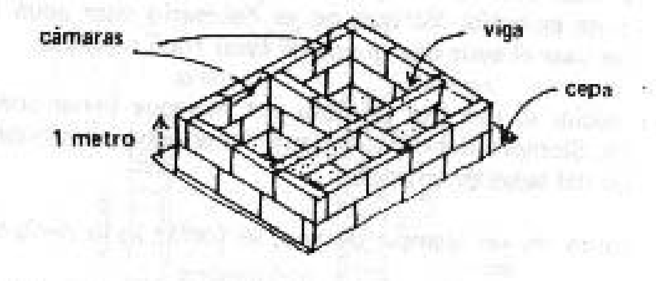
La construcción de las cámaras:

1 Primero se hace una excavación de 150 a 180 cms, de profundidad. El fondo será el piso de la cámara.



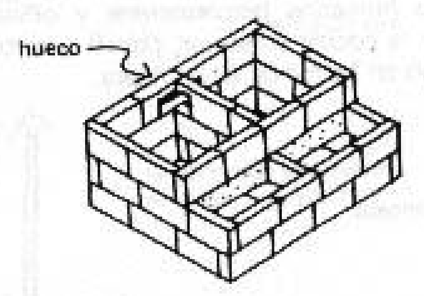
En zonas húmedas hay que construir un piso o plataforma de cemento.

Las cámaras para recibir los desechos se construye de ladrillos o bloques. Los dibujos muestran el uso de bloques de 10 x 20 x 40 cms.

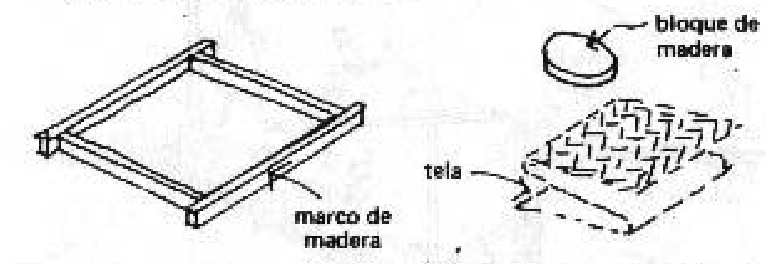


2 Construcción de la parte baja de las cámaras hasta un metro sobre el piso. Para el apoyo de la losa hay que meter una pequeña viga de concreto o de madera.

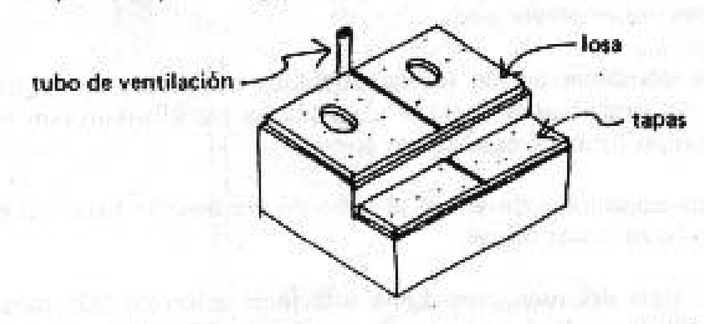
3 Construcción de la parte alta. Hay que dejar un hueco para dejar pasar el tubo de la ventilación.



4 Construcción de las dos losas de concreto. Se usará tela de gallinero para reforzar. Colocar un bloque de madera donde debe quedar un hueco de entrada de los desechos.



5 Colocar las losas y el tubo de ventilación fijándolos bien para que no haya paso de insectos. Construir dos tapas para la parte baja, también de cemento.



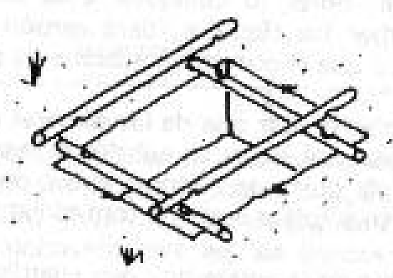
6 Hacer dos tapas chicas de madera para cubrir los huecos de las entradas.

7 La caseta puede ser hecha de los mismos materiales de la vivienda. El tubo de ventilación puede ser de bambú, hojalata, plásticos; en caso de que la caseta se haga con bloques, se dejará un espacio vertical dentro del muro, como una chimenea.

Cuando la entrada de la caseta está por el lado sur, se pintarán las tapas de negro.

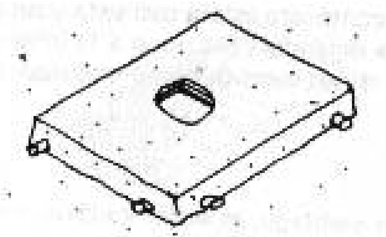
Una alternativa para reforzar los cantos de la excavación es usando troncos de madera en regiones donde es difícil conseguir cemento.

1 sobre la excavación colocar 4 troncos



2 hacer un marco con tierra para cubrir los troncos

3 con ramas u otates hacer una cimbra para apoyo del piso de tierra, dejando un hueco



Dos cosas son importantes:


Evitar que entre agua de lluvia; hay que colocar un buen drenaje saliendo de las cámaras.

Estar seguro de que las moscas —que transmiten muchas enfermedades— no puedan salir de las cámaras. Para esto todas las juntas entre tapas y losas deberán estar bien cerradas.

COMO USARLA

Antes de usar la letrina por primera vez, es necesario llenar en forma suelta la cámara con desechos vegetales, tal como aserrín, zacate, hojas, o cualquier cosa semejante. Esto servirá para absorber los líquidos, dará carbón para la descomposición y evitará que el contenido quede muy sólido.

Se debería usar una de las cámaras por un tiempo. Cuando esta cámara esté llena, se cubrirá la masa con zacate y encima una capa de tierra; se cierra el hueco de entrada con una tapa pesada y se empieza a usar la otra cámara.

Dentro de la caseta hay que guardar una escoba para limpiar la losa. También hay que dejar ahí una cajita o jarra lena de cenizas, aserrín, tierra seca o una mezcla de estos materiales. Después de cada uso de la letrina, se tirará una poca de mezcla sobre la masa, la ceniza sirve para eliminar los olores.

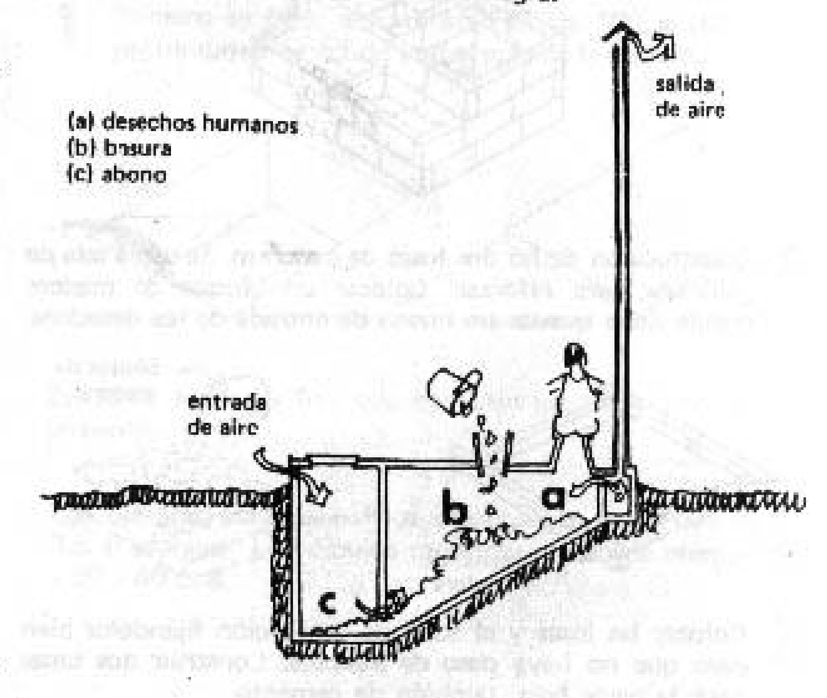
Cuando la segunda cámara esté casi llena, será tiempo de sacar la masa de la primera, que estará convertida en composta o abono.

La composta estará casi seca y no tendrá olores. Se saca con una pala dejándola un poco a la intemperie y después se podrá utilizar en los campos como mejorador de suelos.

Sin embargo, es mejor todavía, construir un "clivus"...

EL SANITARIO CLIVUS

Los desperdicios humanos (excrementos y orina) se mezclan con la basura de la cocina (cáscaras, papel) y se convierten lentamente en abono en forma de tierra negra.



Entonces podemos ver que:


La combinación de los desperdicios humanos con las basuras orgánicas de cocina y jardín, se transforman con el tiempo (uno a tres años) en abono.


Los conductos de aire y el tubo de ventilación hacen que no haya malos olores.


El tipo del recipiente tiene una inclinación de 30° para facilitar el deslizamiento de los desperdicios y llevarlos a una cámara baja, de donde deben ser removidos una vez por año.

Vista de un clivus acabado no se ha dibujado una pared para mostrar el interior:

salida de aire

la parte que sale del techo se pinta de negro mate

pared de división entre la cocina y el baño

2 cms. separació

entradas de aire

cámara de ventilación

cámara-depósito con piso inclinado

suelo

20 cms. separación

cámara para abono

vista de un clivus acabado, mostrando el interior

LOS MATERIALES

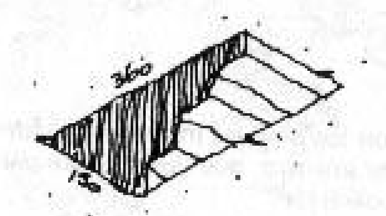
Se necesitan estos materiales:

tipo	tamaño o cantidad
— Bloques de concreto	entre 100 y 130
— Placas de cemento reforzado con alambres o varillas.	7 metros cuadrados con espesor de 5 cms.
— Bultos de cemento	6
— Baldes o cubetas de plástico	2
— Triplay	1 placa de 100 x 200 cms.
— Tubo para ventilación (diámetro 10 cms.)	350 cms.
— Tela de mosquitero	40 x 50 cms.
— Tubos (de p.v.c., asbesto o bambú (diam. 10 cms.)	5 metros

Los tubos se cortan en 2 piezas de 250 cms., y después se cortan a lo largo y a la mitad. En el caso de que no haya tubos, pueden usarse placas de metal delgado —lata—. Cortan en tiras de 250 x 20 y doblar por su largo; doblando otra vez los bordos para reforzar.

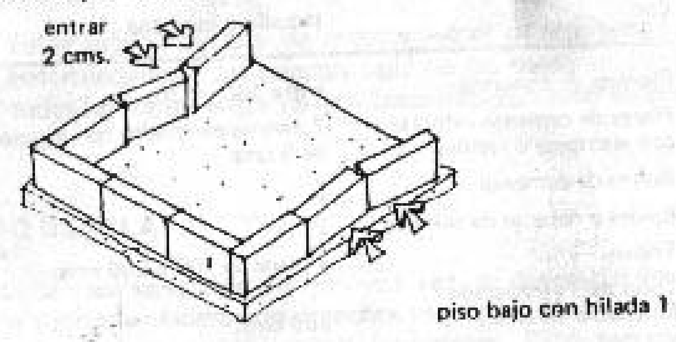
EXCAVACION

La excavación, es de 150 x 360 cms. y con una profundidad de 140. En terrenos muy duros se hace escalonado.

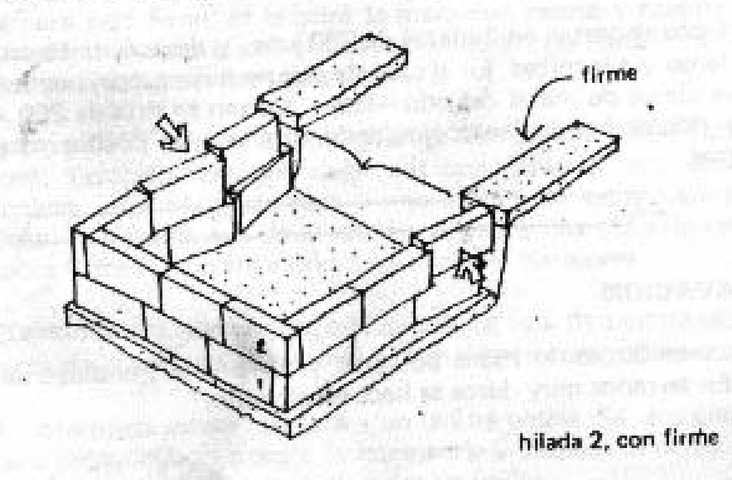


LOS MUROS

Sobre el piso de concreto (5 cms. de espesor) de la parte más baja de la excavación, se pone la primera hilada con 4 bloques inclinados por dentro unos 2 cms.

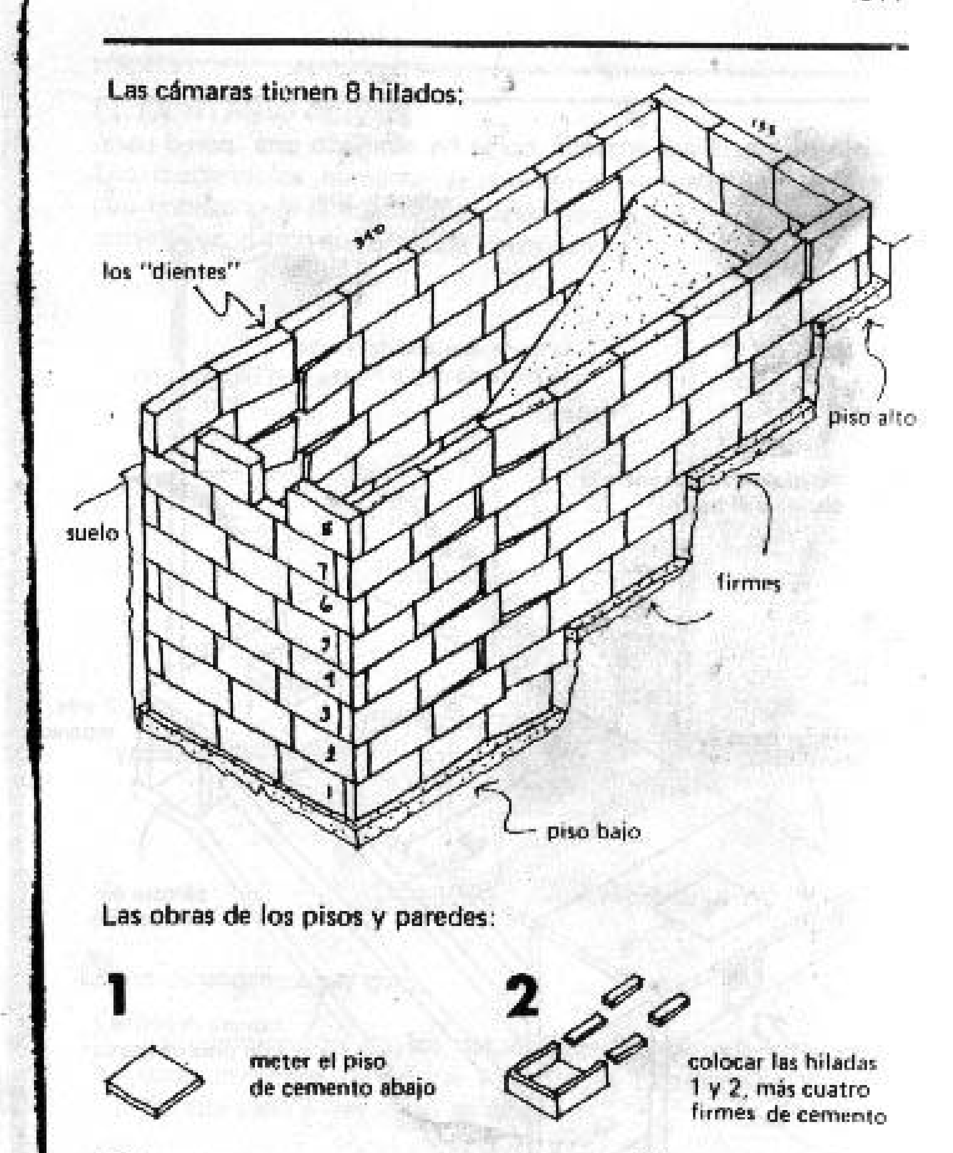


Después en la segunda hilada solamente hay que inclinar 2 bloques, también unos 2 cms. Además se construyen primero, los firmes de abajo.



Con los bloques inclinados se forman dos columnas de "dientes" por adentro, que luego sirven para agarrar las placas verticales de separación.

Las cámaras tienen 8 hiladas:



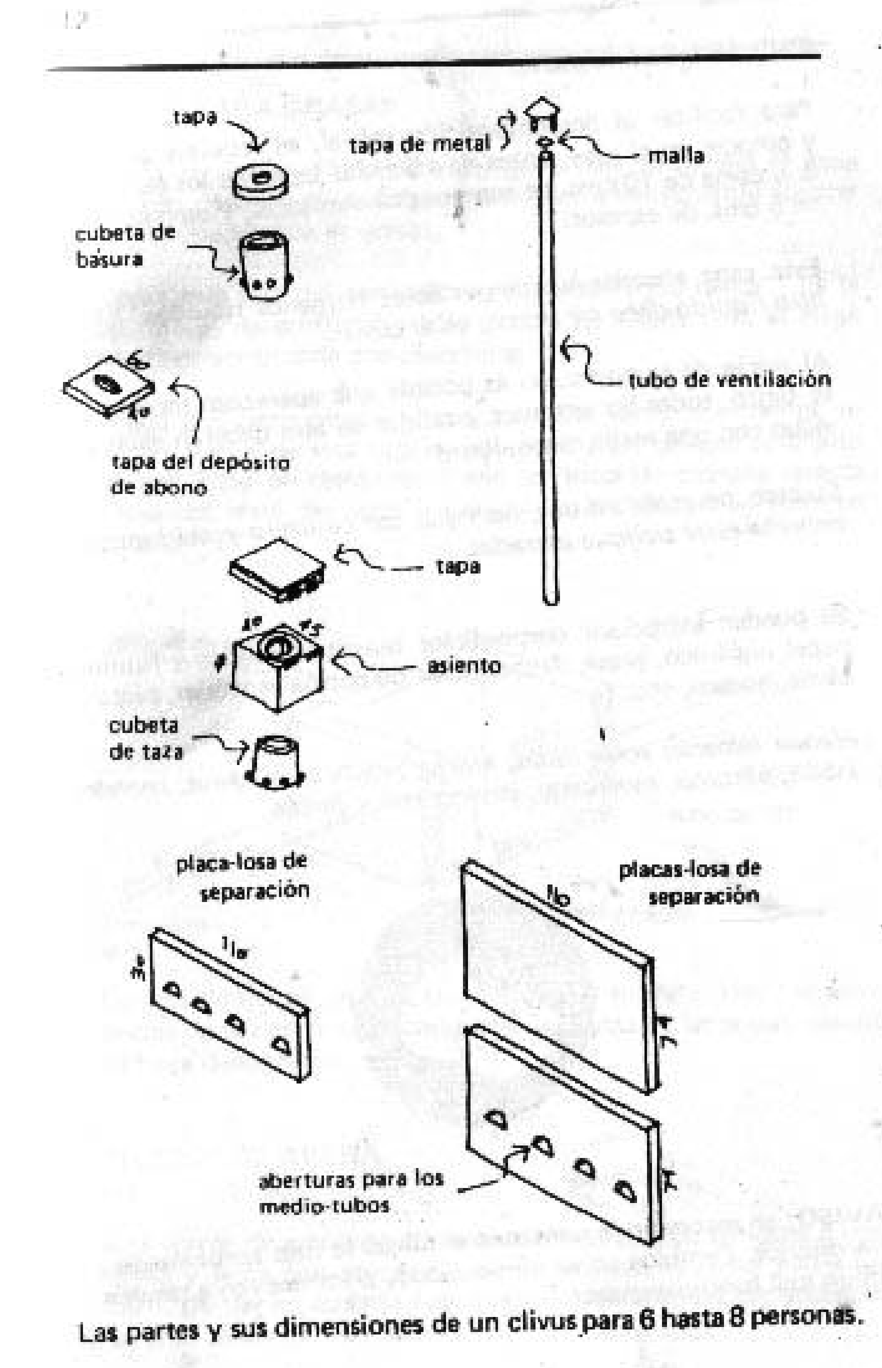
Las obras de los pisos y paredes:

1 meter el piso de cemento abajo

2 colocar las hiladas 1 y 2, más cuatro firmes de cemento

3 colocar las hiladas 3, 4, 5 y 6: meter el piso de cemento alto

4 colocar las hiladas 7 y 8, y meter el piso inclinado.



Las partes y sus dimensiones de un clivus para 6 hasta 8 personas.

muro

losas

medios tubos

marcos de ventilación

malla

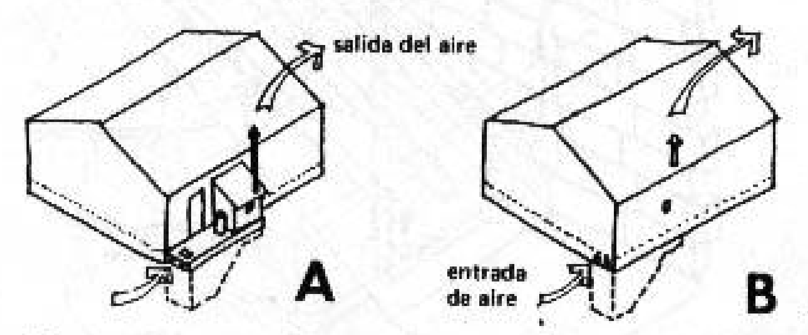
Después de acabar los muros se colocan desde arriba las placas de separación. Ahora se pueden meter los medios tubos.

Las placas o losas se colocan con cemento-arena para que no entren insectos.

Es importante que haya un buen escape en el tubo de ventilación, por eso se pinta de negro.

La cubeta de la basura es de plástico, se le ha quitado el fondo. Para fijarla a las placas de concreto hay que pegar o clavar trocitos de madera a sus bordes. Se les colocan dentro de los marcos de madera —de 2 x 5 cms de espesor—, que son las cimbras de las placas, para después formar las losas de concreto alrededor de la cubeta.

Se construye la taza formando parte de la losa, usando dos cubetas de plástico —como moldes— para darle la forma. Las varillas de la losa se doblan hacia arriba. Y después se llena el vacío entre las cubetas, tapando las varillas con concreto. Encima se pone un asiento de madera con una tapa. Las tapas de las cubetas de la basura y de la taza deben cerrar muy bien.



En casas ya construidas se ubica el clivus por afuera, pegado a una pared. A

En casas por construir, el clivus quedará adentro formando parte de la cimentación. B

QUE SE DEBE SABER:

Para facilitar la descomposición inicial, se requiere introducir y colocar en el piso, antes de sellar las tapas de los recipientes, una cama de 10 cms. de espesor de hojas secas, y aserrín o tierra de 5 cms. de espesor.

Esta capa absorbe los desperdicios humanos líquidos. *Ningún otro líquido debe ser puesto en el clivus.*

Al inicio de la operación es posible que aparezcan moscas, por lo tanto, todas las entradas y salidas de aire deberán estar provistas con una malla mosquitera.

Cuando no estén en uso, las tapas del basurero y del sanitario, deberán estar siempre cerradas.

Se pueden introducir desperdicios humanos sólidos y líquidos papel higiénico, grasa, desperdicios de cocina vegetales, cáscaras carne, huesos, etc.

Nunca deberán echar latas, vidrio, plástico, maderas, metales, jabón, pinturas, medicinas, detergentes y cartón.



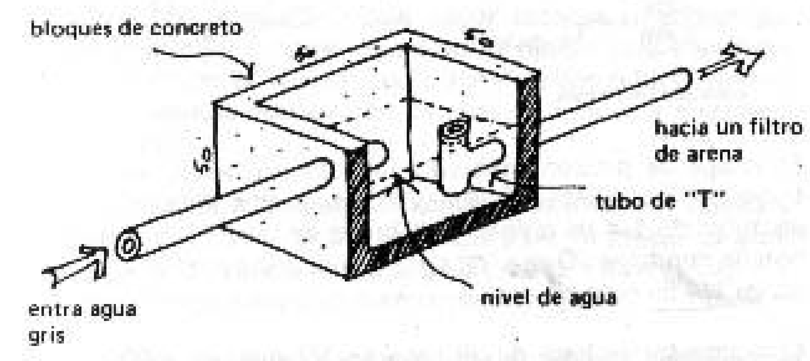
AVISO: se recomienda construir el clivus lo más aproximado a los dibujos. Cambios en las dimensiones o formas van a resultar en un mal funcionamiento.

TRAMPA PARA GRASAS

Cuando se usa un filtro de arena para usar de nuevo el agua "gris", es decir agua usada para lavar, sería conveniente colocar también una trampa de grasas.

El agua que sale del sanitario es llamada "agua negra". Es la más difícil de purificar y sólo puede ser usada para el riego después de ser tratada con digestores.

El agua gris tiene mugre, grasa que debe sacar. La trampa se hace en forma de una caja de concreto o de tabique aplanado con una capa de cemento. Tiene un tubo de entrada directa encima del nivel del agua y una salida hecha con un tubo en forma de "T".



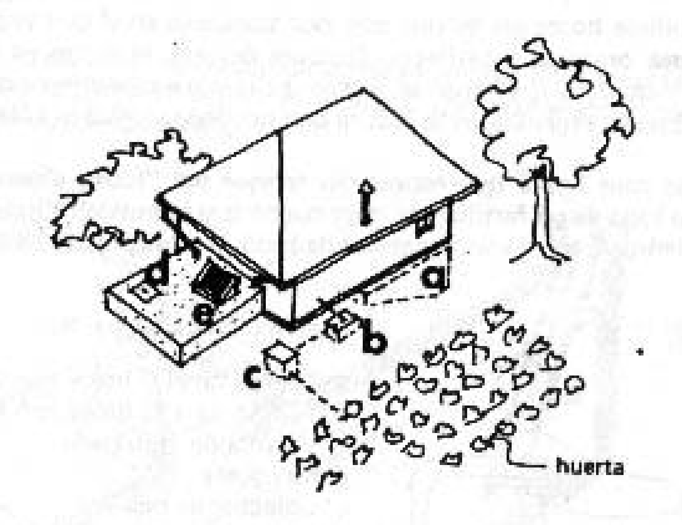
La caja tiene una tapa de concreto o de madera. Hay que abrir la caja de vez en cuando para sacar las natas de las grasas cuando ya haya demasiadas.

FILTROS DE ARENA

Los filtros de arena no son mas que una caja de tabiques o concreto y llena con arena. El agua entra por un lado y sale por otro. De vez en cuando hay que cambiar la arena, dependiendo de sí el agua está muy sucio.

UNA CASA QUE NO NECESITA ALCANTARILLADO.

En el dibujo de abajo se puede ver una vivienda con sus servicios integrados. Los desechos del baño y de la cocina entra en un tanque (a) de un sanitario seco. El agua usada pasa primero por una trampa de grasa (b) y dispués por un filtro de arena (c), antes de ser usado para riego. Para agua potable se capta la lluvia en una cisterna (d) mientras se le calienta por medio de un calentador solar (e).



Claro que esto no es todo. En regiones muy secas se puede "reutilizar" el agua usada, pasándola por un destilador.

En las próximas páginas vamos a ver como se puede instalar un digestor para generar gas para la cocina.

Un digestor es un tanque cerrado en el cual se pone estiércol y basura con agua (Recuerde que en los otros tanques no se metía agua). Como un digestor es bastante trabajoso para hacerlo funcionar se recomienda usarlo sólo en el caso de que no haya energía-gas o electricidad en la región. Además se requiere que se cuente con algunos animales para tener suficiente estiércol.

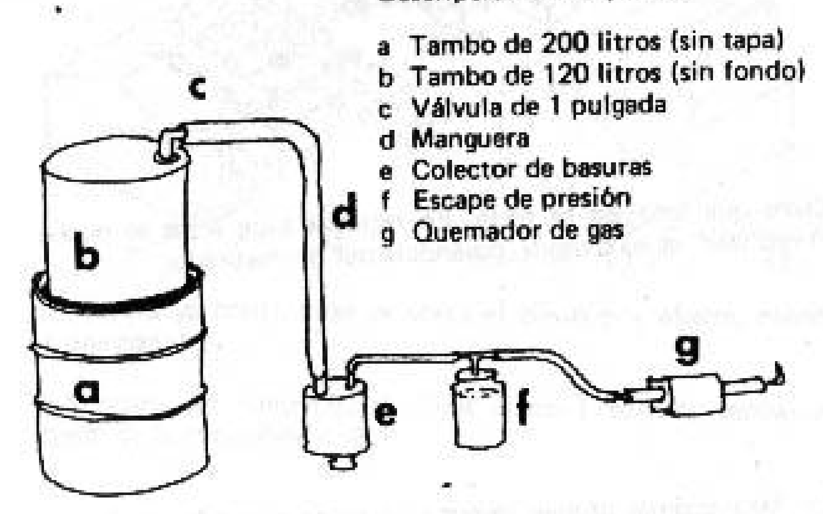
UN DIGESTOR TAMBO

Se puede hacer un tanque con dos tambores en el que se ponga basura orgánica y estiércol. Después de unas semanas ya habrá gas —metano—, el cual se puede utilizar para calentar comida. La basura orgánica, es la basura que no tiene vidrios ni plásticos.

Cada mes habrá que retirar del tanque los "lodos digeridos". Este lodo es un fertilizante muy bueno que se puede utilizar para la siembra, en su forma natural de lodo, o diluirlo para riego.

Descripción de las partes:

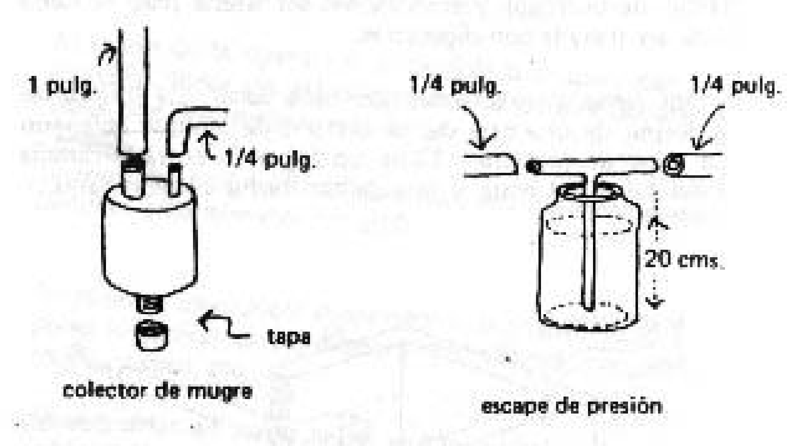
- a Tambo de 200 litros (sin tapa)
- b Tambo de 120 litros (sin fondo)
- c Válvula de 1 pulgada
- d Manguera
- e Colector de basuras
- f Escape de presión
- g Quemador de gas



las partes de un tambo-digestor

DETALLES DE CONSTRUCCION

El colector de mugre está hecho de un bote de hojalata con tapa. En el fondo del bote se soldan dos tubos, uno de 1 pulgada y otro de 1/4 de pulgada. La mugre se colecta abajo y se le saca de vez en cuando por la tapa.



colector de mugre

escape de presión

El escape de presión sirve para impedir explosión, se le construye con una botella de unos 20 cms. de alto. Adentro se pone un tubo de 1/4 de pulgada, en forma de letra "T". Se llena la botella con unos 20 cms. de agua y se conecta a las dos mangueras de 1/4 de pulgada.

El quemador se hace de un tubo de 1/2 pulgada y 50 cms. de largo. A un lado se suelda un pedazo de tubo de 1/4 de pulgada para que se pueda conectar la manguera.



Hay que poner un tornillo mordaza a la manguera para regular la flama. El tubo se pasa por un bloque de arcilla para mantener su posición.

COMO HACERLO FUNCIONAR

Para empezar hay que llenar parte del tanque con la mezcla de algún digestor que ya esté funcionando. Si no se tiene esa mezcla el proceso de formación de gas tardará varios meses. El resto del tanque se llena con estiércol y agua caliente.


Abrá la válvula y empuje el tambo pequeño completamente hacia abajo. Luego cierre la válvula. No hay más aire en el tambo.


Después de algunas semanas el tambo se empieza a llenar de gas y va a subir poco a poco.


¡CUIDADO! Nunca se queme la primera cantidad de gas, porque cuando hay un poco de aire mezclado con gas, habrá una explosión. Deje mejor escapar el primer gas sin que arda. Empuje de nuevo el tambo pequeño hacia abajo. Cierre la válvula y deje que el tambo suba de nuevo. Ahora sí estamos seguros de que no abrá más aire mezclado con gas.


Para quemar el gas, abra el tornillo-mordaza un poquito y encienda con un cerrillo cerca del tubo de salida. Es posible que la primera vez el gas no prenda. Déjelo escapar y espere una semana más para captar más gas.

La cantidad de estiércol para alimentar el digestor produce gas en la proporción de quince minutos de gas por cada kilogramo de estiércol seco.

No es necesario alimentar este tipo de digestor diariamente puede ser dos veces por mes.

DIGESTOR GRANDE

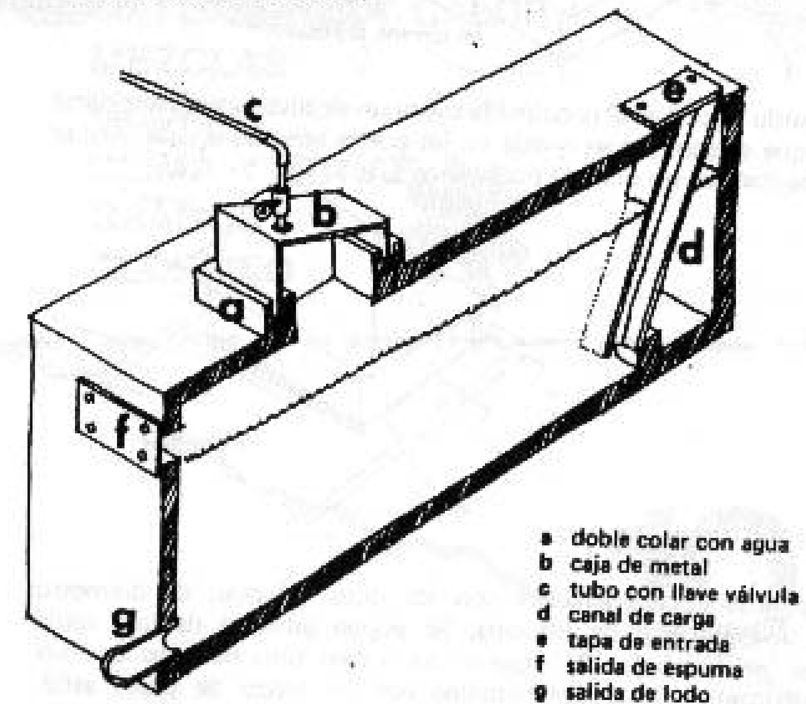
Para una comunidad pequeña, o para un rancho donde hay muchos animales que dan gran cantidad de estiércol, es mejor construir un tanque de mayor capacidad.

El tanque se construye de ladrillos o bloques de cemento con un acabado por adentro de cemento pulido.

En el techo colado de concreto, se deja una ventana en donde se hace un doble collar de ladrillos dejándole en medio una ranura para ponerle agua. Dentro de la ranura se coloca una caja de metal con el techo inclinado de donde sale el tubo de gas mediante una válvula.

Por un lado del tanque está la entrada de estiércol que es un canal cuadrado o redondo, puesto inclinado. Esta entrada tiene una tapa.

En el otro extremo se coloca un panel removible para sacar las natas. El lodo se saca por un tubo ancho que está abajo y que tiene una válvula de control.



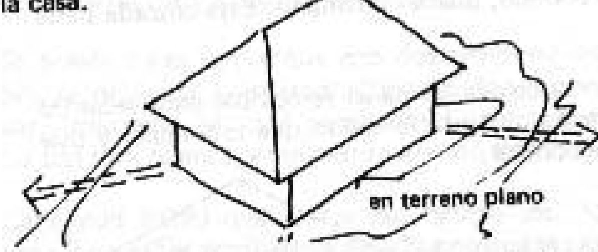
a doble colar con agua
b caja de metal
c tubo con llave válvula
d canal de carga
e tapa de entrada
f salida de espuma
g salida de lodo

DRENAJE

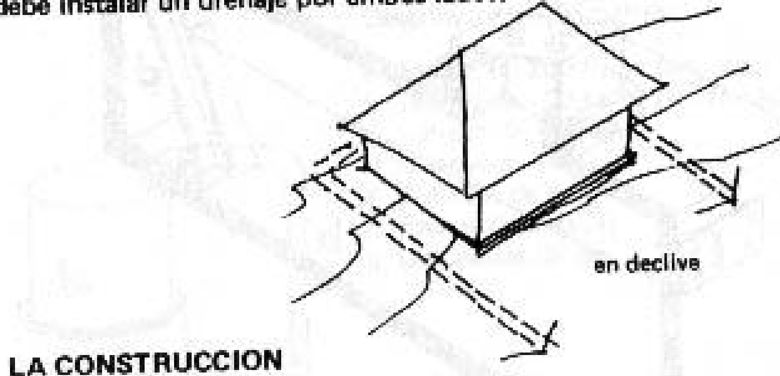
Si es posible se construye la casa en la parte más alta del terreno. Sinó, hay que poner un drenaje para que el agua no entre en las habitaciones.

El drenaje hace que el agua no se encharque ni se haga lodo alrededor de lacas. También evita la cría de mosquitos en los charcos.

Un drenaje se construye con tubos o canales, saliendo de la casa hacia un área afuera donde el lodo no molesta. Los tubos se ponen con una pequeña inclinación para que el agua corra desde la casa.



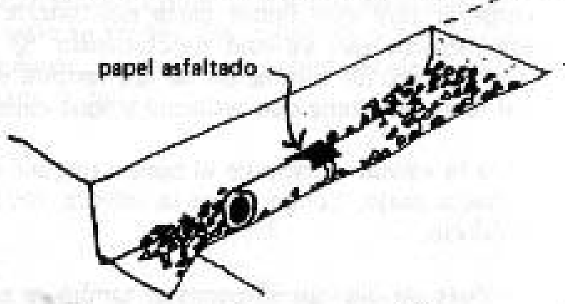
Cuando la casa está construida sobre un declive hay que cuidarse de que el agua no se quede en las partes altas de la casa. Ahí se debe instalar un drenaje por ambos lados.



LA CONSTRUCCION

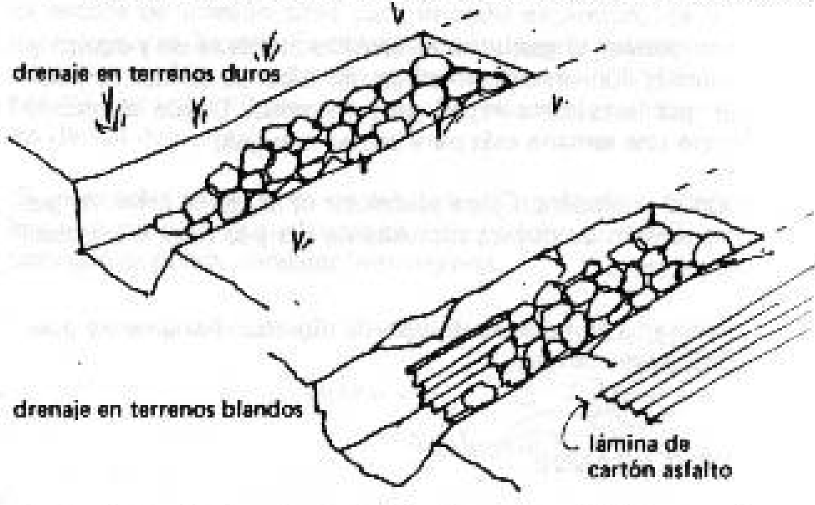
Los tubos generalmente son de unos 10 cms. de diámetro y una longitud de 90 cms. Se ponen adentro de una zanja con grava abajo. Se separan los tubos uno de otro por un centímetro y se cubre encima con un trozo de papel asfaltado.

Después se pone más grava por encima y a los lados para cubrir los tubos. Después se rellena la zanja con tierra. De ésta manera el agua puede fácilmente entrar en los tubos y correr hacia abajo.



Cuando no se encuentren estos tubos en su región, se pueden hacer canales de drenaje, sólo con grava:

- Igualmente que como con los tubos se cavan las zanjas. Luego se llenan estas zanjas con grava, piedras o conchas. Encima se pone una capa de tierra y se apisonan bien.
- En terrenos hundidos se coloca primero una lámina de papel asfaltado, para que la tierra no entre a las piedras.



Estos tipos de drenaje también sirven para dejar pasar el agua de las lluvias por debajo de un camino.


MAPAS Y TABLAS
35
CALOR
MEZCLAS
MEDIDAS
CLIMA Y ZONAS
GRADOS
GLOSARIO
10

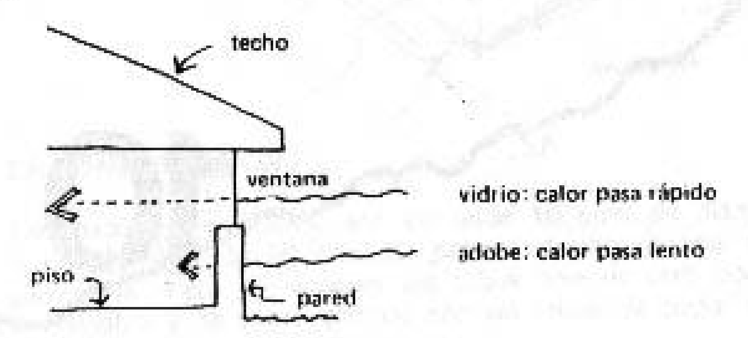
MATERIALES Y CALOR

Dentro de una casa siempre habrá temperaturas diferentes a las de afuera. Aunque la casa no tuviera paredes, la temperatura debajo de un techo sería diferente en la intemperie.

Ahora, también depende mucho de los materiales que se utilicen para la construcción el que la gente esté a gusto oa disgusto dentro de la casa.

Una casa con paredes de adobe gruesas y techo de palapa será más fresca en un clima caluroso que una casa con paredes y techo de losa. Una casa con grandes ventanas con vidrio en una zona fría sería al contrario. Ahí el calor pasará fácilmente por el vidrio y hará mucho frío adentro: hay pérdida de calor. de calor.

Se deduce que algunos materiales tienen mayor resistencia al paso del calor que otros materiales. Claro que también es importante la cantidad del material que se utilice, el calor penetra más lentamente en una pared gruesa que en una delgada.



ALGUNOS MATERIALES Y SUS RESISTENCIAS

El cuadro abajo muestra algunos materiales y sus resistencias al paso del calor.

	MATERIAL	VALORES
TECHOS	lámina de hojalata	1/2
	cartón asfaltado	4
	concreto	4
	tejamanil	24
	teja recocida	28
PAREDES	vidrio 4 mm	1
	madera (2 1/2)	25
	triplay (1)	12
	yeso (5)	8
	mortero (5)	10
	tierra (20)	40
	ladrillo (20)	40
	piedra (20)	24
	tezontle (20)	42
	cemento, bloque hueco (20)	32

( ) Indica espesor del material en cms.

Hemos dado el valor 1 con que resiste una lámina de vidrio al paso del calor. Los otros números indican cuantas veces más lento es el paso de calor por este material.

Por ejemplo, una pared hecha de ladrillo de 20 cms., con un acabado de argamasa de 10 cms. (5 adentro y 5 afuera) tendrá un factor de resistencia de 50 (40 + 5 + 5).

MEZCLAS

MEZCLAS PARA MORTEROS

CAL	CEMENTO	ARENA GRUESA	ARENA FINA	APLICACION
	1	2		resistente a aguas
4	1	12		paredes exteriores
4	1	16		paredes interiores
2	1		[redacted]	juntas

Proporción por medidas:
(cal 1, arena 5; lo que quiere decir una cubeta de cal y 5 cubetas de arena).

MEZCLAS PARA CONCRETO

CEMENTO	ARENA GRUESA	ARENA FINA	GRAVA	TEZONTLE	APLICACION
1	2			8	paneles aislantes
1	3		5		piso de taller
1	2		4		piso aislante
1	2		3		castillos y vigas (trabes)
4	5	1	10		resistente al agua

MEZCLAS PARA ACABADOS DE MURO

Un buen acabado que resiste a las lluvias y que se aplica sobre una pared hecha de adobe es:

CAL	ARENA	TEPETATE	POLVO DE LADRILLO	APLICACION
1		6		primera mano (o base)
1	5		1	segunda mano (o superficie)

Hay dos mezclas más, pero con éstas pueden aparecer algunas pequeñas grietas con el tiempo:

CAL	ARENA GRUESA	ARENA FINA	APLICACION
2	5		primera mano
1		5	segunda mano

También usando cemento en vez de cal:

CEMENTO	ARENA	APLICACION
1	10	dos manos

CEMENTO	YESO	APLICACION
1	20	aplanar muros y techos

Fuera de estos materiales para hacer mezclas, se puede utilizar también: tezontle, paja, aserrín, concha, vidrio (botellas) tejas. Sín embargo se recomienda hacer pruebas primero para ver si los tabicones hechos con estos materiales son suficientemente resistentes.

Ver capítulo 2 para cómo hacer las pruebas.

MEDIDAS

UNIDADES DE LONGITUD

km	1 kilómetro	1000 metros
m	1 metro	100 centímetros
cm	1 centímetro	10 milímetros
pulg	1 pulgada	2.54 cms
	1/2 (0.5) pulgada	12.6 mm
	1/4 (0.25) pulgada	6.3 mm

UNIDADES DE AREA

m^2	1 metro cuadrado	1 metro x 1 metro
ha	1 hectárea	100 metros x 100 metros
ha	1 hectárea	10,000 metros cuadrados

100 100

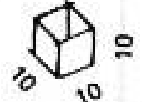
un metro cuadrado

UNIDADES DE PESO

kg	1 kilogramo	1000 gramos
tn	1 tonelada	1000 kilogramos

UNIDADES DE VOLUMEN

1 litro	1 recipiente de 10 x 10 x 10 cms
1 saco de cemento	50 kgs
1 lata alcoholera	20 litros



un litro

(10 x 10 x 10 cms.)

CLIMA Y ZONAS

Generalmente la gente habla del *trópico húmedo* cuando se trata de una selva. Cuando se trata del desierto, llamamos este ambiente el *trópico seco*. La otra zona *templada* se encuentra en las partes más altas de nuestras montañas. Ejemplos de cada zona son: Chiapas (trópico húmedo); Baja California (trópico seco); México (templado).

Sin embargo, en áreas montañosas se puede encontrar los tres climas dentro de una sola región: los valles son húmedos, más arriba está bien seco, mientras cerca del cumbre hay condiciones templadas.

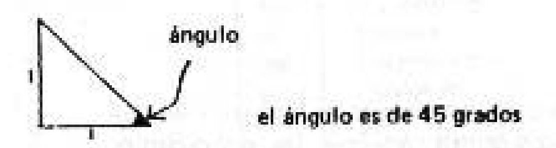
Para saber en qué zona estamos para construir nuestra vivienda en armonía con el clima, podemos verificar las condiciones abajo y al lado

	TROPICO HUMEDO	TROPICO SECO	TEMPLADO
LLUVIA	casi todo el año	a veces durante todo el verano	de junio a septiembre por las tardes
CIELO	nublado por las tardes casi todo el año	casi siempre despejado	nublado cuando hay lluvias
TEMPERATURA	mucho calor durante el día y algo de calor durante la noche	mucho calor durante el día y frío en la noche, menos calor durante el invierno, con noches frías	muy frío en el invierno; noches frías con helada
HUMEDAD	siempre bastante alta	muy poca humedad, aire muy seco	en época de lluvia
VEGETACION	caña, mango, palmas, almendro	henequén, nopal, cactus	pino, encino, nogal
ANIMALES	jaguar, monos, aves coloridos, insectos (moscos), nauyaca	iguanas, faisán, venado, víboras, insectos, alacranes	coyote, gato montés, águilas, víboras, insectos
SUELO	tierra muy húmeda, agua cerca de la superficie	pedregoso, árido, agua muy profunda	tierra negra, con muchas hojas, piedras en las partes altas

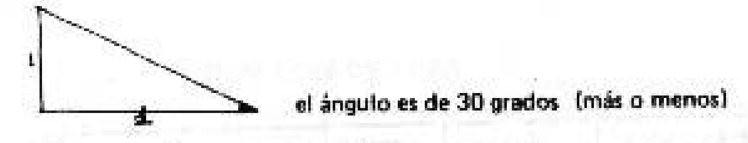
GRADOS

RELACION DE GRADOS A INCLINACIONES

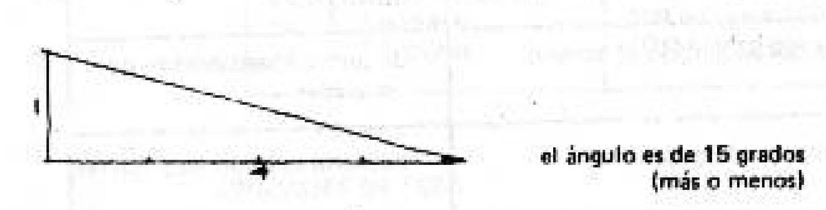
Los ángulos para los colectores solares y las inclinaciones de los techos: son medidas en grados o también en proporciones de los lados.



el ángulo es de 45 grados



el ángulo es de 30 grados (más o menos)



el ángulo es de 15 grados (más o menos)

Las inclinaciones de los techos se hacen dependiendo del clima y los materiales para cubrir. Por ejemplo:

	MATERIAL	ANGULO EN GRADOS
Techo con	zacate	de 45 a 60
	tejas	de 30 a 45
	tejamanil	de 15 a 30
	tierra	menos de 15
	concreto	menos de 5

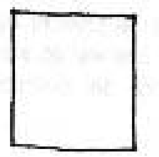
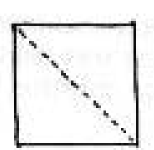
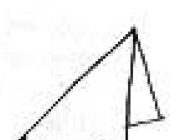
En zonas lluviosas se dará mas inclinación para que el agua corra mejor.

COMO SACAR ANGULOS

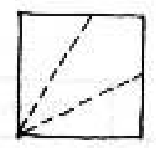
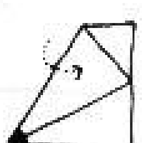
Tomar un papel con todos los lados del mismo tamaño:

Para conseguir los grados de los ángulos, hay que doblar el papel en varias formas:

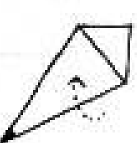
para 45 grados
doblar por la mitad

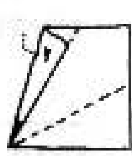
para 60 grados
dos terceras partes

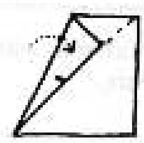
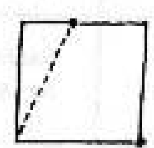
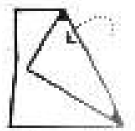
para 30 grados
una tercera parte



para 15 grados
media tercera parte

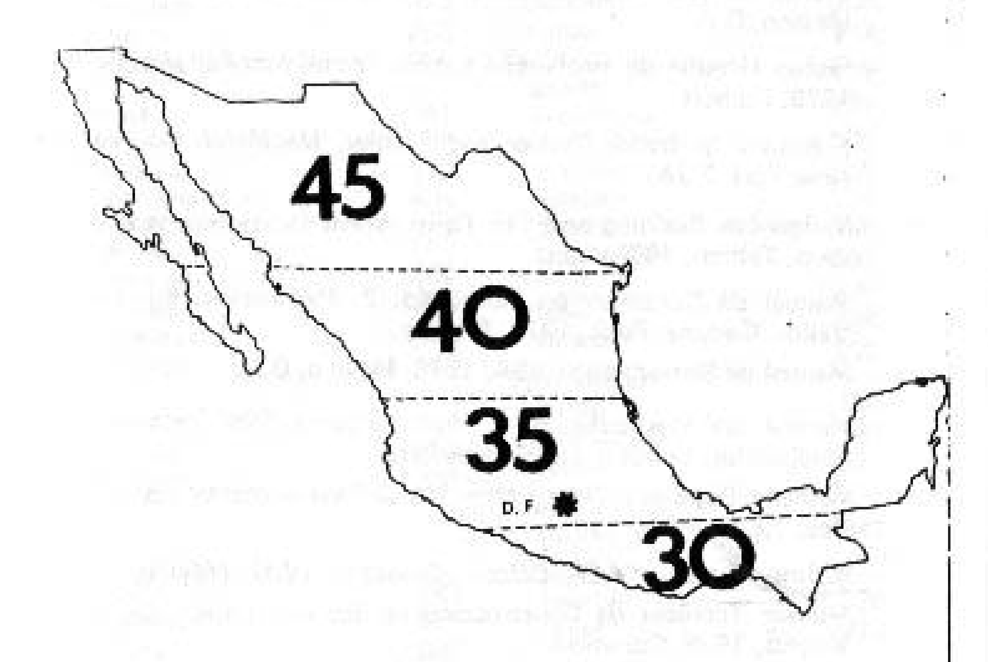


Otra manera para 30 y 60 grados es:

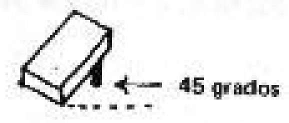




ANGULOS DE INCLINACION PARA COLECTORES SOLARES

Para mejor aprovechamiento del calor de los rayos solares habrá que inclinar los colectores según el movimiento del sol.



Por ejemplo, en los estados del norte del país, habrá que inclinar el colector a un ángulo de 45 grados. Al lado se encuentra una lista de todos los estados con los ángulos de indicación recomendables para cada uno.

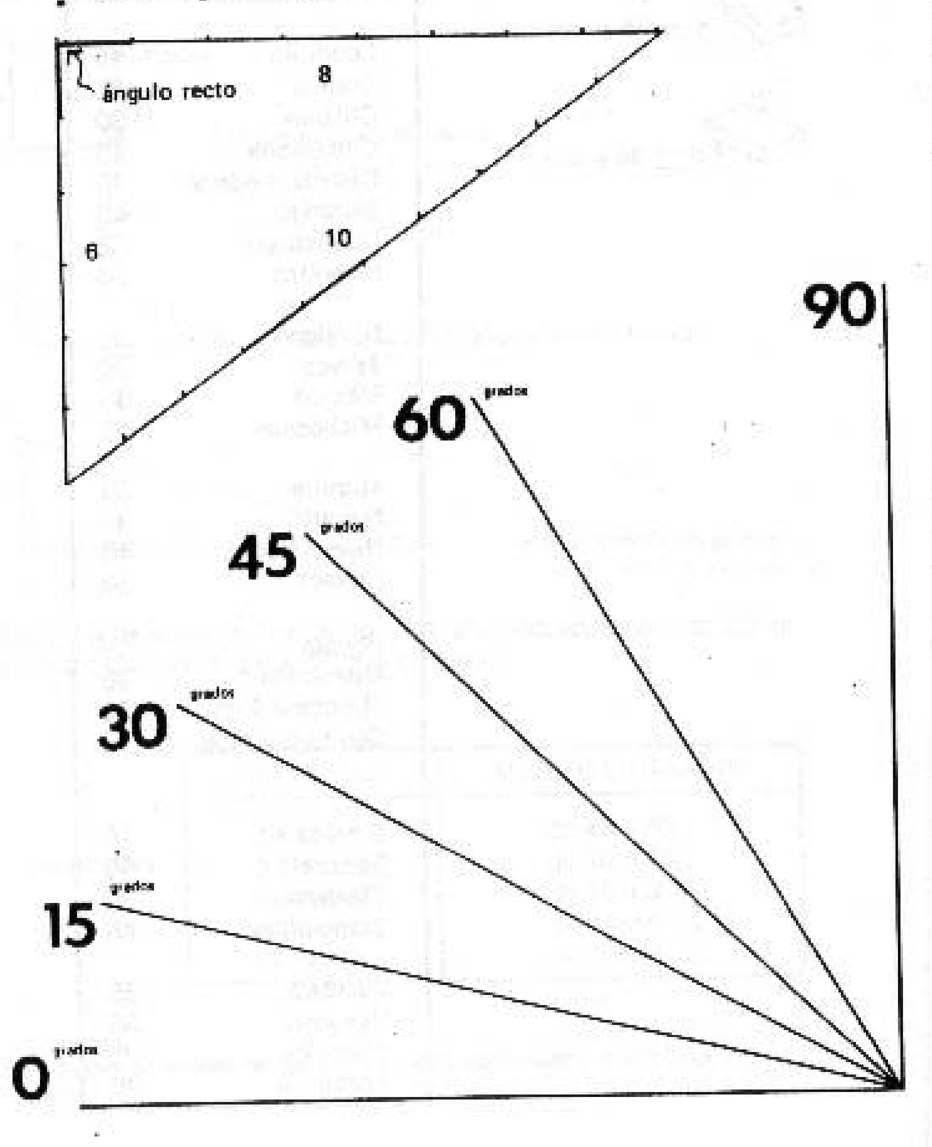




Aguascalientes	40
Baja California N.	45
Baja California S.	40
Campeche	35
Coahuila	45
Colima	35
Chiapas	30
Chihuahua	45
Distrito Federal	35
Durango	40
Guanajuato	35
Guerrero	30
Hidalgo	35
Jalisco	35
México	35
Michoacán	35
Morelos	35
Nayarit	35
Nuevo León	40
Oaxaca	30
Puebla	35
Querétaro	35
Quintana Roo	35
San Luis Potosí	40
Sinaloa	45
Sonora	45
Tabasco	30
Tamaulipas	40
Tlaxcala	35
Veracruz	35
Yucatán	35
Zacatecas	40

Para obtener un ángulo recto (es de 90 grados) se hace un triángulo con lados en proporciones de 3:4:5.

Por ejemplo, el dibujo abajo muestra lados de 6, 8 y 10 cms para tener un ángulo de 90.



BIBLIOGRAFIA

– Arquitectura, Autogobierno: Cuadernos de Material Didáctico, Vol. 2. México, D.F.

– Bamboe, Tool, Amsterdam. Países Bajos.

– Bouwen in Indonesic, Gmelic, Uitgevery Stam. Haarlem, 1953 Países Bajos.

– Fichas Ecotécnicas, Veracruz, Yves Cabannes, Ceestem 1979, México, D.F.

– Fiches Groupe de Recherche sur les Techniques Rurales, París 1979, Francia.

– Freedom to build, Turner and Fichler, MacMillan Co. 1972 New York EUA

– Indigenous Building and the Third World Development Workshop, Tehran, 1976, Irán.

– Manual de Construcción Rural No. 2. Michmaker, Butters y Vallot. Gamma, París, 1979, Francia.

– Manual de Saneamiento, SSA, 1978, México, D.F.

– Manual on Hydraulic Ram, Watt, Intermediate Technology Publication, London, 1978, Inglaterra.

– Methane Digesters. New Letter No. 3 New Alchemy Institute, Mass. EUA.

– Molino Tambo. Pascal Delcev. Ceestem, 1980, México, D.F.

– Nuevas Técnicas de Construcción de Bambú. López, CIBAM, Bogotá, 1978. Colombia.

– Radical Technology. Boyle & Harper. Pantheon Brooks, 1974, EUA.

– Shelter, Shelter Publications, Bolinas, California, 1973. EUA.

– Technical Research Bulletin P.W.O. Papua Guinea, Vol. 1.

– The Ecol Operation, Alvaro Ortega et al, McGill University Montreal, 1972, Canadá.

– Vivienda Campesina en México, SAHOP, 1979, México, D.F.

Parte del material bibliográfico fue usado por el autor hace años, y no todo está actualizado.

Datos sobre el autor:

El arquitecto Johan van Lengen nació en Amsterdam, Holanda; sin embargo la mayor parte de su vida profesional la pasó en América Latina. Después de trabajar varios años en el Brasil, fue invitado en 1977 por la O.N.U para iniciar un programa de capacitación en la República Mexicana. Continuó el presente trabajo por medio de un convenio entre los Gobiernos de México y de los Países Bajos.

Conjuntamente con sus actividades de autor ha impartido una serie de Talleres de Trabajo, para comprobar el funcionamiento de las ecotécnicas en los Trópicos.

Actualmente reside con su familia en la capital del país y en Tepoztlán, Morelos.

GLOSARIO

Adobe.— Masa de barro, mezclada con paja y otras fibras vegetales, estiércol, limo o crín de caballo. Es moldeada en diversos tamaños y secada al aire.

Ahuejotl.— Arbol típico de las zonas encharcadas en México.

Alero.— Porción de techo saliente.

Aplanado.— Aplicación de una capa de mortero u otro material moldeable a un muro o pared.

Argamasa.— Mezcla moldeable que se hace con varios materios materiales.

Castillo.— Estructura que ayuda a reforzar los muros.

Cimbra.— Armazón de maderas para sostener un material para dar forma.

Cimiento.— Base que sostiene la estructura de una casa.

Composta.— Materia que se puede utilizar como abono para las plantas, después de que se transformó con el tiempo.

Cumbrera.— Parte del techo de la parte más alta que forma parte de éste.

Chapopote.— Producto del petróleo que se utiliza como aislante de humedades, por su capacidad de impermeabilizar.

Durmientes.— Apoyo de madera fijado en el borde del muro que sirve para apoyar las tiras de madera.

Horcón.— Columna de madera para sostener vigas o aleros del techo.

Ladrillo.— Masa de arcilla cocida en un horno.

Mortero.— Argamasa o mezcla que puede hacerse con arcillas, cal y otros materiales moldeables.

Nopal.— Vegetal cactáceo de las zonas secas de México.

Panel.— Una pieza de forma rectangular, usado para puertas, ventanas, plafones o para separar habitaciones.

Plafón.— Techo falso que forma parte del mismo.

Pretil.— Muro pequeño que va sobre la azotea.

Repisón.— Tramo interior del marco de una ventana.

Sardinel.— Parte del umbral de la puerta.

Tapanco.— Compartimiento que se usa para guardar semilla, utensilios y otros objetos.

Teja.— Pieza de barro cocido, en forma de canal que forma parte de la estructura del techo.

Tejamanil.— Pequeñas piezas delgadas de madera de forma normalmente rectangular.

Tezontle.— Material poroso y ligero que se usa como aislante.

Trabesaño.— Viga o tira con que se da la inclinación a los techos.

Zapata.— Cimiento.

INDICE ALFABETICO